

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Hornicko – geologická fakulta

Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

**Realizace důlní degazace na dole Paskov – závod Staříč a její
význam pro provoz porubu**

-

**Mine degasification in the Paskov – Staříč Mine and its
signifikance for operation in working**

Diplomová práce

Autor:

Bc. Lubomír Rybenský

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petr Urban, Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lubomír Rybenský**

Studijní program: N2111 Hornictví

Studijní obor: 2101T008 Hornické inženýrství

Téma: Realizace důlní degazace na Dole Paskov - závod Staříč a její význam pro provoz porubů
Mine degasification in the Paskov - Staříč Mine and its significance for operation of workings

Zásady pro vypracování:

Úvod

- 1.Charakteristika důlně-geologických podmínek dobývacího prostoru Staříč
- 2.Metody degazace uplatňované na Dole Paskov-závod Staříč
- 3.Význam důlní degazace pro provoz porubů
- 4.Návrh degazace porubu č.074 799,bezpečnostní kritéria,projekt,opatření
- 5.Technicko-ekonomické zhodnocení

Závěr

Rozsah práce 30-35 stran, počet grafických příloh 5-10.

Seznam doporučené odborné literatury:

GRYGÁREK,J.,HUDEČEK,V.: *Základy hornictví*.Skripta VŠB TU Ostrava,2003
VAVRO,M.: *Mechanika hornin a uhelného masívu*.VŠB Ostrava,1984.
PROKOP,P.: *Plynodajnost a degazace*.Skripta VŠB-TU Ostrava,1990.
ŠÍŠKA,F.,OTÁHAL,A.,PROKOP,P.,SEDLATÝ,V.: *Bánské vetranie*.Alfa Bratislava,1993.
Zákon č. 44/1988 Sb. ve znění novel.
Vyhlasška ČBÚ č.72/2002 Sb. o důlní degazaci.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Urban, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015

doc. Ing. Petr Žůrek, CSc.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vojtech Dimer, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevydělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 27.4.2015



.....
podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Urbanovi, Ph.D za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce. Dále bych rád poděkoval vedoucímu úseku degazace a vrtů Ing. Petru Stávkovi za poskytnutou konzultaci.

Anotace:

Diplomová práce se zaměřuje na realizaci důlní degazace na závodě Staříč Dolu Paskov a její význam pro provoz porubů. V první části diplomové práce je popsána historie vzniku a vývoje Dolu Paskov. Druhá část je zaměřena na důlně geologickou charakteristiku s popisem a lokalizací dobývacího prostoru, základními rysy použité technologie při dobývání a systému větrání. Dále je v této části popsána geologická stavba, možnosti báňských rizik a zařazení do kategorie z pohledu bezpečnosti. V třetí části jsou rozebrány veškeré používané metody degazace na Dole Staříč při ražení a hloubení důlních děl. Čtvrtá část se již věnuje pouze problematice degazace v porubech. Následující část obsahuje samotný návrh degazace porubu č. 074 799 vypracovaný na základě metodiky stanovování plynodajnosti: OKD – příkaz ředitele č. 30/99. Poslední část obsahuje technicko-ekonomické zhodnocení s cílem nastínit předpokládané náklady a výnosy z provedené degazace.

Klíčová slova:

Klíčová slova: degazace, degazační vrt, důl, důlní větrání, důlní bezpečnost, odsávání plynu, metan, OKR, Staříč.

Summary:

The thesis focuses on the implementation of coal-mining degasification in the Staříč Works of Paskov Mine and its importance for operation of faces. The first part of the thesis describes the history of the origin and development of the Paskov Mine. The second part of the thesis focuses on the mining and geological characteristics with the description and location of the mining area, basic features of the technology used in the extraction and ventilation system. Furthermore, this part describes the geological structure, possible mining risk, and categorization in terms of safety. The third part deals with all degasification methods used at the Staříč Works in digging and excavating of mine works. The fourth part is dedicated only to the issues of face degasification. The following part contains the very proposal for degasification of face No. 074 799 elaborated on the basis of the OKD coal gas capacity determination methodology – Director's Order No. 30/99. The last part includes a technical and economic evaluation aimed at the outlining of the anticipated costs and revenues of the implemented degasification.

Keywords:

gas drainage, methane drainage bore hole, underground mine, mine ventilation, mining safety, gas exhaustion, methane, Ostrava - Karvina coal basin, Staříč.

Obsah:

1	Úvod.....	1
2	Důlně geologická charakteristika Dolu Staříč	2
2.1	Dobývací prostor Důl Staříč	3
2.2	Technologie dobývání a ražení	5
2.3	Systém větrání	6
2.4	Degazace.....	7
2.4.1	Změny v degazaci a větrání	7
2.5	Hornoslezská pánev.....	8
2.5.1	Pokryvné útvary	9
2.5.2	Stratigrafie karbonského pohoří	9
2.5.3	Petřkovické vrstvy.....	10
2.5.4	Spodní petřkovické vrstvy	10
2.5.5	Svrchní petřkovické vrstvy	11
2.5.6	Hrušovské souvrství.....	11
2.6	Charakteristika dobývacího prostoru Závodu 3.....	12
2.6.1	Tektonická stavba a úložní poměry	12
2.6.2	Hydrogeologie.....	14
2.6.3	Zařazení dobývacího prostoru z hlediska bezpečnosti.....	14
2.6.4	Výbuch uhelného prachu.....	14
2.6.5	Důlní otřesy.....	14
2.6.6	Průtrže uhlí a plynů (PUP).....	15
2.6.7	Průvaly vod a bahnin.....	15
2.6.8	Výskyt metanu	15
2.6.9	Samovznícení uhlí.....	15
3	Metody degazace uplatňované na dole Paskov - závod Staříč	16
3.1	Degazace hloubených jam.....	17
3.2	Degazace dlouhých horizontálních důlních děl	18
3.3	Likvidace metanových vrstev v dlouhých důlních dílech.....	20
3.4	Degazace pomocí poklopů	20
3.5	Degazační manžety	21
3.6	Degazace při hloubení slepých jam	22
3.7	Podtlaková mikrozóna.....	22

4	Význam důlní degazace pro provoz porubů.....	23
4.1	Degazace porubů dobývaných z pole.....	23
4.1.1	Metoda ztraceného plynovodu.....	24
4.1.2	Metoda samotného zkráceného plynovodu.....	25
4.1.3	Metoda degazačních násosků a odsávacích hříbů.....	25
4.1.4	Metoda ztracených vrtů.....	25
4.1.5	Metoda vějířových vrtů - A.....	26
4.1.6	Metoda vějířových vrtů - B.....	26
4.1.7	Metoda vějířových vrtů - C.....	27
4.2	Degazace porubů vedených do pole.....	28
4.2.1	Degazace plynoměrnou chodbou v podloží.....	29
4.2.2	Degazace plynoměrnou chodbou v nadloží.....	30
4.2.3	Degazace z mimoslojových důlních děl.....	31
4.2.4	Degazace uzavřených stařin.....	32
4.2.5	Degazace jednostranně uzavřené stařiny.....	32
5	Návrhdegazace porubu č. 074 799, bezpečnostní kritéria, projekt,	
	opatření.....	33
5.1	Geologicko - úložní poměry sloje 074 v oblasti porubu č. 074 799	33
5.2	Postup dobývání.....	34
5.3	Větrání	34
5.3.1	Vedení větrů v průběhu první fáze.....	35
5.3.2	Vedení větrů v průběhu druhé fáze.....	36
5.4	Výpočet plynodajnosti podle směrnice č. 13 GŘ OKR.....	38
5.4.1	Výpočet plynodajnosti v porubu č. 074 799 – dobývání.....	40
5.4.2	Výpočet plynodajnosti v porubu č. 074 799 - likvidace.....	41
6	Technicko – ekonomické zhodnocení.....	48
6.1	Ekonomické zhodnocení	48
6.2	Technické zhodnocení	49
7	Závěr.....	50
8	Literatura.....	51
9	Seznam obrázků	52
10	Seznam tabulek	53
11	Přílohy	54

Seznam použitých zkratek:

HGF	Hornicko – geologická fakulta
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Bpv	Balt po vyrovnání (výškový systém)
DN	vnitřní průměr potrubí
DP	dobývací prostor
DPB	důlní průzkum a bezpečnost
ČHP	česká část hornoslezské pánve
ČBÚ	Český báňský úřad
HDD	hlavní důlní dílo
HDV	hlavní důlní ventilátor
IHV	individuální hydraulická výztuž
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OKD	Ostravsko-karvinské doly
OKR	ostravsko-karvinský revír
PUP	průtrž uhlí a plynů
SDD	staré důlní dílo
SVO	samostatné větrní oddělení
TH	Thusaint a Heitzmann
UB	uzlový bod
VO	větrní oblast
tzv.	tak zvaný

1 Úvod

Předložená diplomová práce je na téma „Realizace důlní degazace na Dole Paskov - závod Staříč a její význam pro provoz porubů“. Jedním z hlavních problémů dolů v OKR je snižování koncentrace metanu, uvolňujícího se do důlních děl na požadované hodnoty dané vyhláškou ČBÚ č. 22/1989 Sb. § 83. Tento problém lze značně omezit regulováním provozní plynodajnosti. Metoda regulace se volí podle určitých zákonitostí mechanismu plynodajnosti a důlně-geologických podmínek v oblasti.

Jedním z efektivních prostředků redukce plynodajnosti je důlní degazace. Odsátý karbovský plyn lze dále prodat a průmyslově využít, což znamená pro daný důlní podnik nemalý finanční přínos. Důlní degazace má tudíž dva důležité úkoly: primárně se jedná o maximalizaci množství kontrolovaného odvodu metanu mimo důlní dílo a tím významně zvyšovat bezpečnost v dole. Za sekundární úlohu můžeme považovat snížení nákladů dolu na těžbu díky prodeji odsátého plynu.

Největší podíl na množství získaného plynu má degazace prováděná právě v porubech pomocí vrtů. Pro úspěšně regulování provozní plynodajnosti je potřeba mít co nejpřesnější znalosti o plynových poměrech v zájmové oblasti. K tomuto účelu je nutné vypracovat projekt větrání a degazace porubu, který je hlavním cílem této diplomové práce.

2 Důlně geologická charakteristika Dolu Staříč

První průzkumný vrt v podbeskydské oblasti byl odvrtán v letech 1901 až 1902 u Paskova podnikatelem Chanovem, který pocházel z Francie. Na základě kladných výsledků vrtu pokračovaly báňské společnosti v průzkumu v celém Podbeskydí, při němž byla provedena řada dalších vrtů, z nichž osm bylo v budoucím dobývacím poli Staříč I. Hospodářská krize ve dvacátých letech minulého století zapříčinila dočasné zastavení průzkumu. K jeho oživení došlo teprve v roce 1938, kdy se staříčská oblast stala opět středem zájmu těžařských společností, které nechaly vypracovat studie o uhelných zásobách a otvírace dolu v okolí Staříče. Během druhé světové války pak byly zpracovány další studie např. dr. Šustou, prof. dr. Petraschekem. [18]

V druhé polovině 40. let došlo ke znárodnění těžebních společností a přistoupilo se k realizaci návrhu dr. Šusty a ing. Míčka na otevření nového dolu. V letech 1950 až 1951 byl nedaleko kóty Kamenná proveden zajišťovací vrt s označením NP 25 pro hloubení jámy; paralelně s tím též začaly přípravné práce k zahájení hloubení a výstavby povrchových objektů. Výsledky tohoto zajišťovacího vrtu se ukázaly jako nepříznivé, a to kvůli špatným úložním poměrům uhlonosného pohoří, a tak byla povrchová výstavba přerušena. Přistoupilo se tedy k podrobnému geologickému průzkumu, který byl prováděn mezi léty 1954 a 1960 a vedl jej národní podnik Uhlerný průzkum Ostrava.

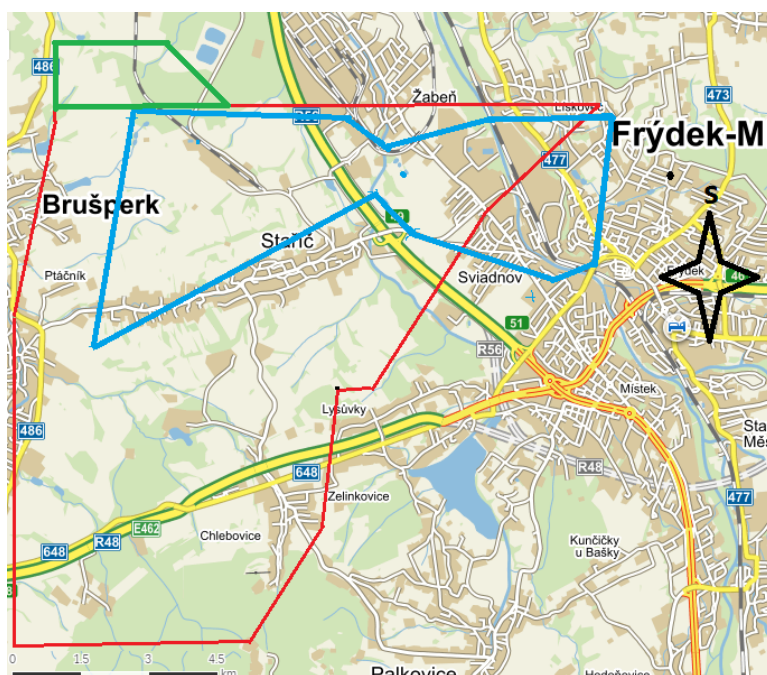
Po provedení výpočtů uhelných zásob bylo zadáno podniku Báňské projekty vypracovat projekt dolu Staříč. Se samotnou výstavbou objektů na Dole Staříč se začalo na přelomu let 1961/62 a první uhlí se zde vytěžilo o necelých devět let později před vánoci roku 1970. V dubnu téhož roku došlo k průtrži uhlí a plynu po trhací práci v 19. sloji na II. patře Dolu Staříč II. Díky této události byl důl zařazen jako „Důl s nebezpečím průtrží uhlí a plynů“. Plně projektované těžby se podařilo dosáhnout až v roce 1980, kdy byla dokončena jeho výstavba. [18]

K 1. lednu roku 1994 byly sloučeny doly Staříč a Paskov, čímž vznikl nový skupinový důl. Z důvodu zachování obchodní značky byl dolu ponechán název Důl Paskov. Na konci devadesátých let bylo v důsledku vládou vyhlášeného útlumu rozhodnuto těžbu ukončit v dobývacím prostoru původního Dolu Paskov, odkud byl dne 25.6.1999 vyvezen poslední vůz s uhlím a důl byl převeden k Dolu Odra o. z. V rozmezí let 2007 - 2014 byl do

organizační struktury Dolu Paskov - závod Staříč začleněn také Důl Frenštát, který je do současnosti v konzervačním režimu a organizačně spadá pod Centrum rekultivace a pozemků [17]. Důl Paskov - závod Staříč produkuje převážně kvalitní koksovatelné uhlí obchodní skupiny Va - Vb , které je upravováno na paskovské úpravně o kapacitě 550tun/hod. Celková vsázka Dolu Paskov činí 7 000 – 8 000 tun surové těžby za den. V rámci projektu Prosperita 2015 a POP 2010 bylo nasazeno několik moderních komplexů pro dobývání a ražení. Vzhledem k mocnostem slojí se pro těžbu uhlí využívá pluhů a od roku 2014 také jednoho kombajnu. Odhadované množství bilančních zásob je přibližně 21mil. tun, přičemž roční produkce v roce 2014 činila 903 tis. tun uhlí. Momentálně je hloubka přípravy a dobývání v rozpětí 990 m až 1280 m pod povrchem. Původně byla životnost dolu plánována podle generelu z roku 2010 na dvacet let, tedy do roku 2030, ale v současné době, kdy se dlouhodobě nedaří udržet náklady na vytěžení jedné tuny uhlí, bylo dohodnuto, že Závod Důl Paskov bude těžit jen do roku 2017. O jeho budoucnosti definitivně rozhodnou náklady na těžbu a cena koksovatelného uhlí na světových trzích, která se pro 1Q/2015 pohybuje okolo 90 EUR/t. Na sklonku roku 2014 bylo vedením společnosti OKD a.s. rozhodnuto o další restrukturalizaci společnosti, která má vést ke zvýšení efektivity, což se dotklo Závodu Paskov jeho přejmenováním se k 1. lednu 2015 na Důl OKD a.s., Důlní závod 3, který je dnes jediným činným dolem dobývajícím koksovatelné uhlí nejvyšší kvality z ostravského souvrství.[18]

2.1 Dobývací prostor Důl Staříč

Dobývací prostor s názvem Staříč (ID 20051) byl schválen 18. prosince 1962 za účelem těžby černého uhlí a zemního plynu. Jeho rozloha činí po rozšíření v severozápadní části v roce 2006 přesně 42,5125700 km². Dobývací prostor Staříč leží na východě příborské oblasti hornoslezské uhelné pánve, rozkládá se mezi městy Ostrava a Frýdek-Místek a zasahuje do těchto územních celků: Palkovice, Chlebovice, Hukvaldy, Fryčovice, Staříč, Brušperk, Krmelín, Paskov, Žabeň, Lískovec, Frýdek (mapka). Dobývací prostor je organizačně rozdělen do tří lokalit, u kterých jsou uvedeny parametry primárních otvirkových děl.[20]



Obr.1: Vyznačení původního DP Staříč (červená ohraničení) jeho rozšíření v roce 2006

(zelené ohraničení) a DP společnosti Green Gas DPB, a.s (modré ohraničení)

Lokalita Staříč I ve Sviadnově(od 2. 5. 2014 jsou obě jámy vtažné).

ID 10875 Staříč I/1 výdušná, rozměr ústí 7,5m, hloubka pod úroveň 2. Patra (-305,6 m Bpv)

ID 10879 Staříč I/2 vtažná, rozměr ústí 7,5 m hloubka pod úroveň 4. patra (-633,6 m Bpv)

Lokalita Staříč II ve Staříči

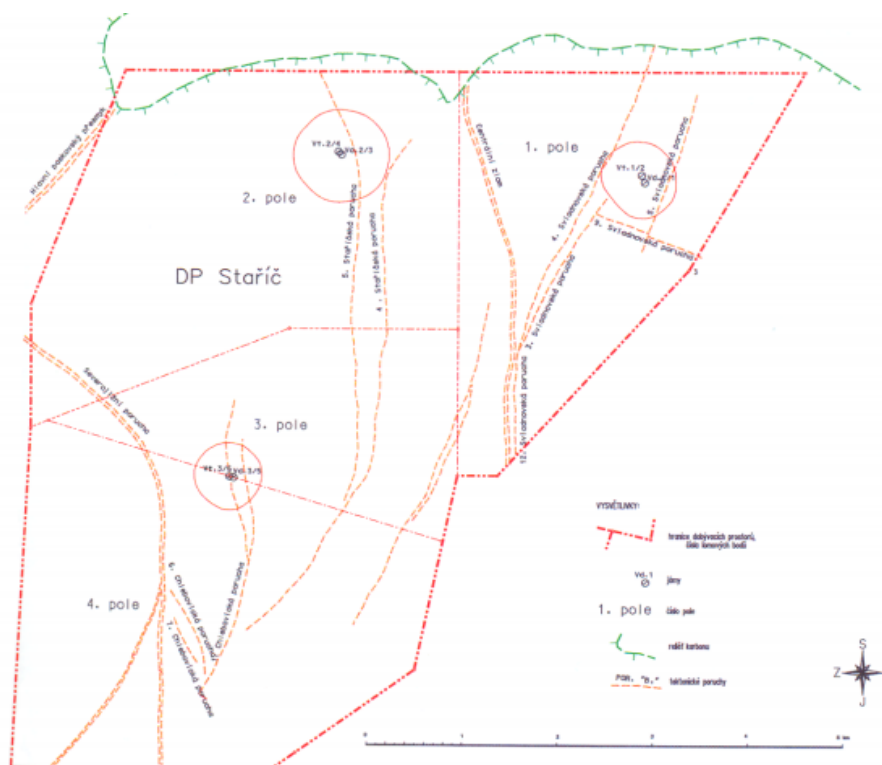
ID 10880 Staříč II/3 výdušná, rozměr ústí 7,5 m, hloubka pod úroveň 4. Patra (-614 m Bpv)

ID 10877 Staříč II/4 vtažná, rozměr ústí 7,5 m, hloubka pod úroveň 5. Patra (-850,5 m Bpv)

Lokalita Staříč III v Chlebovicích

ID 10878 Staříč III/5 výdušná, rozměr ústí 7,5 m, hloubka pod úroveň 3. Patra (-438,6 m Bpv)

ID 10876 Staříč III/6 vtažná, rozměr ústí 7,5 m, hloubka pod úroveň 4. Patra (-642 m Bpv)



Obr.2: Rozdělení dobývacího prostoru Dolu Staříč na dobývací pole

Dle dat ČBÚ bylo na Dole Staříč vytěženo 1664 tis.tun surové těžby, z toho odbytová činila 908 tis.tun uhlí to je 54,56 %. Ve stejném roce se vyrazilo 4361 m vodorovných důlních děl a 2239 m úklonných, z čehož 5361 m připadá na technologii ražení pomocí vrtného vozu a trhačí práce, a zbytek byl proveden ručním vrtáním a trhačí prací. Celkově Důl Staříč udržoval k 31. 12. 2014 důlní díla o délce 76 200 m. Počet zaměstnanců byl 1869 pracovníků, z nichž 1739 pracovalo v podzemí.[21]

2.2 Technologie dobývání a ražení

Důl produkuje lesklé páskované uhlí, s pevnostními vlastnostmi mezi 12 a 18 MPa, zařazené do obchodních skupin Va – Vb, které je zvláště vhodné pro výrobu metalurgického koksu. V současné době je hornická činnost vedena pod úrovní 4. patra,

v úrovni 5. patra a pod úrovní 5. patra v hloubkovém rozpětí -690 m až -980 Bpv. tedy v hloubce 990 m až 1280 m pod povrchem.

K dobývání je využita metoda směrného stěnování na řízený zával. S přihlédnutím k mocnostem dobývaných uhelných slojí, které v tomto DP dosahují v průměru 1,20 m a nebezpečí průtrží uhlí a plynu, se zde uplatňuje technologie dobývání pluhý typu RHH 800 P01 s posuvnou mechanizovanou výztuží a PL 730 P01 s individuální hydraulickou výztuží (IHV). Od dubna 2013 je používán také kombajn s označením KGE 710F s mechanizovanou výztuží Fazos 12/28. V ražbách je z výše uvedených důvodů zavedena technologie s využitím trhacích prací. Vrtání a nakládání se provádí jednolafetovým vrtacím vozem VVH-1RA P01 a nakládání pomocí univerzálních nakladačů s bočním výklopem D 1131 HAUSHERR, nebo DH-L 1200.[18]

2.3 Systém větrání

Větrní síť Dolu Paskov byla rozdělena do třech lokalit dolu Sviadnov, Staříč a Chlebovice. Každá lokalita je na překopech od sebe izolována dvojicí hrází a využívá centrální systém větrání, kde jsou vtažná i výdušná jáma umístěny blízko sebe s diagonálně mezioblastně umístěnými samostatnými větrními odděleními (mezi větrní oblastí Sviadnov a větrní oblastí Staříč a mezi větrní oblastí Staříč a větrní oblastí Chlebovice). Protože je důl zařazen mezi plynující (30-50 m³ CH₄ uvolněného plynu na vytěženou tunu uhlí), a je zde nebezpečí vzniku výbušné směsi metanu, používá se sací způsob větrání podle vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. U tohoto způsobu větrání ventilátor v důlním ovzduší vytváří podtlak, který podporuje výstup metanu z uhelné hmoty do důlního ovzduší. Pokud dojde k zastavení ventilátoru, přestane působit podtlak a tlak v dole se vyrovná, tím dojde k zatlačení metanu zpět. Pokud by zde byl zaveden foukací způsob větrání, v dole by ventilátor vytvářel přetlak, který by neustále zatlačoval metan směrem do uhelné hmoty. V okamžiku, kdy by došlo k vypnutí ventilátoru, a tím poklesu tlaku v dole, byl by metan do důlního ovzduší nasán ve velkém množství, což by vedlo k zvýšení objemu metanu nad 5%, a tím k vytvoření výbušné směsi.[5][20]

2.4 Degazace

Degazační systém je zde tvořen třemi povrchovými degazačními stanicemi rozmístěnými na jednotlivých lokalitách. Na ně jsou napojeny rozvody hlavních a dílčích plynovodů o celkové délce kolem 50 km. Plynovody z jednotlivých lokalit jsou navzájem propojeny pro možnost operativního přepojení odsávání na jinou lokalitu v případě uzavření jednotlivých větví pro eventuální údržbu, nebo opravu. Povrchové degazační stanice jsou napojeny na plynovod centrálního plynového hospodářství, jehož součástí jsou kogenerační jednotky a kotelny jednotlivých lokalit. Na degazační systém jsou napojeny tři skupiny zdrojů, a to vstříčné vrty v předpolí porubů cca 70 vrtů, degazační vrty vedené do stařin v počtu 30 vrtů a degazace uzavíracích hrází v celkovém počtu 45 hrází. Prakticky každý dobývaný porub na Dole Paskov je účinně degazován. Celková účinnost degazace se na tomto dole pohybuje okolo 30 %. Výbavu degazačních stanic uvádím v tabulce. [15] [18]

Tabulka č.1: Vybavení degazačních stanic na Dole Staříč

Vybavení degazačních stanic		
Lokalita	Výrobce / Typ vodokružné vývěvy	Počet instalovaných kusů
Sviadnov	Sigma / RLP 62/73	7
Staříč	Sigma / RLP 62/73 a Sigma/200 SZO	4 + 4
Chlebovice	Sigma / RLP 62/73	4

2.4.1 Změny v degazaci a systému větrání

Od května 2014 je na Dole Staříč upraven systém větrání, a to odpojením hlavních ventilátorů na výdušné jámě Staříč I/1. Opatření bylo provedeno z ekonomických důvodů s cílem ušetřit finance na provozu ventilátorů v lokalitě Sviadnov, kde už dříve proběhlo

odpojení degazační stanice a zajištění obsluhy zdejšího plynového hospodářství z lokality Staříč. Lokalita Sviadnov sloužila v poslední době jen k větrání porubů dobývaných v její blízkosti. Došlo taky k redukci o 12 km důlních děl a uzavření 82 dosud přístupných uzavíracích hrází. K úspěšnému uzavření bylo třeba vybudovat dvoje hrázové dveře sautomatickým otevíráním na překopu 2032/4 a devět nových hrází. Jámy na lokalitě Sviadnov slouží nyní jako vtažné a jsou vzájemně propojeny na II. patře. S lokalitou Staříč jsou spojeny výbuchuvzdorně na úrovni III. patra. Vypnutí větrání slouží také k lepšímu vedení čerstvých větrů právě pro zbývající dvě lokality. Ventilátor je pouze v konzervačním režimu, a je možné jeho provoz kdykoliv obnovit.[15] [18]

2.5 Hornoslezská pánev

Hornoslezská pánev je sedimentační prostor paralického původu, který má zhruba trojúhelníkový obrys a celkovou rozlohu přibližně 7000 km². Její jihozápadní část zasahující z Polska na naše území označujeme jako Česká část hornoslezské pánve (dále jen ČHP) a zabírá asi 1550 km². Z paleogeografického pohledu náleží vnější straně předhlubni a přilehlé části předpolí variského horstva. Svou pozicí připomíná černouhelné pánve v Belgii, Walesu nebo v Porúří. [13]

Podloží vytváří brunovistulikum s pokryvem devonských a spodnokarbonských uloženin; výplň pánve se skládá z klastických svrchnokarbonských sedimentů s vyvinutými černouhelnými sloji. Ohraničení pánve jižním směrem není jasně stanoveno, protože geologický průzkum prokázal přítomnost amurské výplně až v okrese Břeclav v jihomoravském kraji. [14]

ČHP rozdělujeme na dvě části, a to na podbeskydskou a ostravsko-karvinskou, které se rozdělují na řadu těchto menších oblastí: ostravská, karvinská, příborská, těšínská, mořkovská, frenštátská a jablunkovská. Provozně pánev dělíme na ostravsko – karvinský revír což je klasická část OKR, revír frenštásko – trojanovický, kde leží Důl Frenštát a konečně zájmová oblast příborsko-těšínský revír, neboli jižní pole, kde se nachází Důl Staříč.

Z geologického hlediska se pánev rozděluje na dvě části: předhlubeň variského horstva a část platformní, které se liší svou mocností, tektonikou a výplní.

Svrchnokarbonské horniny jsou až na výjimky běžně pokryty neogenními sedimenty karpatské předhlubně a příkrovy Vnějších Karpat, takže jejich průzkum je redukován pomocí vrtů důlních děl. Vzhledem k bohaté historii těžby je úroveň prozkoumanosti na vysokém stupni, hlavně pak v severní části. [14]

Statigraficky je svrchní karbon dělen na souvrství ostravské a karvinské, z nichž každé obsahuje dílčí jednotky v podobě vrstev.

Ostravské souvrství dosahuje mocnosti až 3200 m. Náleží spodnímu namuru a představuje paralickou uhlonosnou molasu, tj. uloženiny střídavého kontinentálního a mořského režimu usazené po hlavní fázi variského vrásnění. V nadloží Ostravského souvrství je souvrství Karvinské, které má mocnost až kolem 1000 m. Podle nálezů flory náleží stáří střednímu a svrchnímu namuru, v nejvyšších částech i spodního westphalu. Karvinskému souvrství chybí mořské polohy, takže má čistě kontinentální limnický původ. [13][14]

2.5.1 Pokryvné útvary

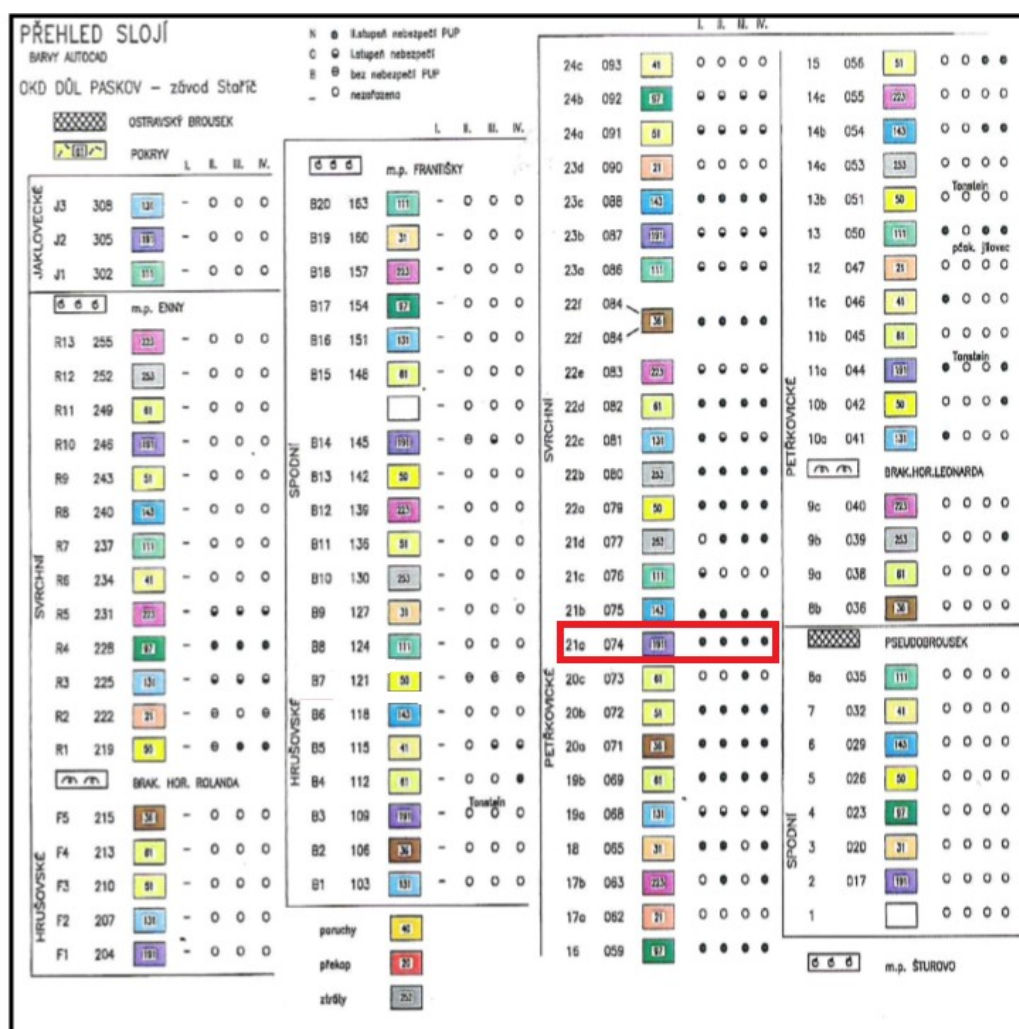
Autochtonní beskydské příkrovy řadíme pod Slezskou a Podszlezskou jednotku. Struktura pokryvných útvarů se skládá z původních miocenních sedimentů. Prostorové vztahy jednotek pokryvu jsou proměnlivé a komplikované, protože se jedná o prostor čelní části příkrovů, které byly nasunuty během štýrské fáze alpské orogeneze na vněkarpatskou předhlubeň. V prostoru DP Staříč byly vymezeny neúplné elevace: staříčská, sviadnovská a chlebovická.

2.5.2 Stratigrafie karbonského pohoří

V DP Staříč je produktivní karbon zastoupen spodní částí ostravského souvrství, a to v podobě parciálně erodovaných hrušovských a úplných petřkovických vrstev, vymezených ve spodní části štúrovým mořským patrem, ve svrchní pak mořským patrem Enny. Svrchní část ostravského souvrství se v příborsko-těšínské oblasti nedochovala, krom zanedbatelného torza spodních jakloveckých vrstev J1, J2, J3 v chlebovickém důlním poli přesněji ve staříčské brachysynklinále.

2.5.3 Petřkovické vrstvy

Petřkovické vrstvy se ve vymezené oblasti souvisle vyvíjejí z vrstev kyjovických. Rozhraním je poslední mořské patro Štúra. Pomocí vrtů a důlních děl byl ověřen úplný vývoj spodních i svrchních petřkovických vrstev, jejichž celková mocnost kolísá v rozmezí 640 až 760 m. Hranici mezi nimi vytváří strop brousku sloje Leonard. Absolutní uhlonosnost pro mocnost od 0,05 m dosahuje hodnoty 4,47 % (49 slojí) a relativní uhlonosnost pro mocnost větší než 0,5 m je 1,32 % (14 slojí).



Obr.3: Přehled slojí dle metodiky Dolu Staříč

2.5.4 Spodní petřkovické vrstvy

Spodní petřkovické vrstvy mají v DP Staříč mocnost od 225 do 250 m. Litofaciální vývoj těchto vrstev je kolísavý a uhlonosnost nízká, navíc z těžební stránky nemají díky

svému proměnlivému vývoji a hloubce uložení význam. Jen u několika slojí převyšujeme mocnost 0,9 m. K významným korelačním horizontům spadá výše zmíněný brousek sloje Leonard a mořské patro sloje Teodor, situované přibližně 130 m nad Štúrovým mořským patrem. Málo významné jsou horizonty Fany a Štolní s mořskou, brakickou i sladkovodní faunou.[13][14]

2.5.5 Svrchní petřkovické vrstvy

U svrchních petřkovických vrstev se mocnost pohybuje od 460 do 520 m. Reprezentují litofaciálně velmi proměnlivý, litologicky velice rozmanitý, a v centrální části bohatě uhlonosný vrstevní sled. Vedoucími litotypy jsou středně až jemnozrnné psamity, představující drobové, méně již arkóзовé pískovce, které slouží díky své velké mocnosti jako dobré korelační horizonty. Kolem 50 % litologické náplně vrstevního sledu tvoří psamity. Méně se zde podílí aleuropelity, většinou tmavě šedé slídnaté, místy laminované prachovce a černé bituminózní jílovce. Pro potřeby korelace a identifikace slojí je důležitá přítomnost pyroklastických sedimentů, například brousků a uhelných ortotonsteinů. Brousky prezentuje nejznámější hlavní ostravský brousek. [13]

2.5.6 Hrušovské souvrství

Název je odvozen od obce Hrušov. I zde se uplatňuje dělení na spodní a svrchní, přičemž rozhraním mezi nimi je strop mořského horizontu Františka. V DP Staříč dosahuje celková mocnost hrušovských vrstev 663 m, což je oproti ostravské části 40% úbytek. Báze je ve stropu hlavního ostravského brousku a horní hranici tvoří strop mořského horizontu sloje 225 Enny. Litologicky jsou hrušovské vrstvy tvořeny jemno až střednozrnnými, a z velké části drobovými psamity, aleuropelity a uhelnými slojemi. V označování uhelných slojí v petřkovických a hrušovských vrstvách vládne jistý systém, jenž má tři různé typy značení ke každé sloji. [18]

1. sloje petřkovických vrstev mají číselné označení řazené vzestupně od nejstarší po nejmladší. Od osmé sloje je jim přiřazován abecední index např. 21a, 24c atp. Hrušovské vrstvy jsou značeny velkým písmenem s číselným indexem. Písmeno je vždy odvozeno od hlavní korelačních sedimentů např.: písmeno B je podle hlavního

ostravského brousku a platí pro spodní hrušovské vrstvy. Sloje svrchních vrstev jsou značeny písmenem F a R podle mořského horizontu Františky a Rolanda.

2. Druhým způsobem označení slojí je pomocí trojmístného kódu řazeného rovněž vzestupně a je použit při číslování porubů a ražeb.
3. Poslední možnost označení je tzv. celorevírní kód a používá se pro korelaci s ostatními oblastmi ČHP.

V praxi jsou ale používány první dva uvedené způsoby označování.[18]

2.6 Charakteristika dobývacího prostoru Dolu Staříč

Uhlonosný karbon se na ložisku vyznačuje pravidelným střídáním uhelných slojí s pískovci, jílovci a slepenci. Typické je zde velké množství pískovce s poměrem kolem 50 %. Pískovce jsou drobové, někdy až arkóзовé. Zrnitost pískovce je hlavně jemnozrná, zřídka kdy středo- a hrubozrná.

Prachovce jsou další frakční skupina s variabilním podílem písčitého minerálu. Podíl okolo 5 % zde mají jílovce, většinou se nalézající v mořských sedimentech v přímém nadloží uhelné sloje. Význačný je častý výskyt fauny a flóry mořského a braktického původu. [8]

2.6.1 Tektonická stavba a úložní poměry

Tektonické a úložní poměry v DP Staříč lze formulovat jako velmi složité s výraznou vrásovo-zlomovou stavbou. Převládající struktura je staříčská brachysynklinála s generalem směru vrstev od SSV k JJZ. Tektonická stavba je zřetelně polytopní, na čemž se podstatně podílí poklesová a vráso-násunová tektonika.

Vzhledem k vzniku ložiska v paralické pánvi s převažujícím říčním sedimentem jsou sloje od sebe vzdáleny od 0 do desítek metrů, což je zapříčiněno nepravidelným vývojem slojí. Tyto se v DP nacházejí v rozpětí od souvislého po nahodilý výskyt, ne však pravidelně. Často dochází ke spojování slojí a naopak štěpení, jež pak v kontextu se změnou mocností sloje zapříčiňuje technické potíže při dobývání. [8][18]

Celý dobývací prostor Staříč je rozdělen na 4. dobývací pole:

I. dobývací pole je dobýváno Dolem Staříč na lokalitě Sviadnov. Hranice s II. dobývacím polem je vytyčena Centrálním paskovským zlomem, jenž má sklon 45° k východu. Vzdálenost dislokovaných ker se zvětšuje směrem k severu až do hodnoty blížíící se k 440 m. Klíčové tektonické poruchy v prostoru I. pole jsou: 3. a 4. sviadnovská porucha procházející střední částí od SV k JJZ s odklonem 60° k severozápadu. Amplituda dosahuje u 3. sviadnovské poruchy maxima 15 m, u 4. sviadnovské poruchy se pohybuje od 25 do 40 m. 8. sviadnovská porucha je lokálně přesmykového typu a prochází od SV k JZ pod sklonem okolo 29° s amplitudou od 20 do 30 m v jižních částech. 12. sviadnovská porucha je doprovodná poklesová tektonika Centrálního paskovského zlomu procházející v západní části pole od SSZ k JJV. Její amplituda se pohybuje okolo 50 m s úklonem 70° směrem k západu. [1][18]

II. dobývací pole můžeme lokalizovat západně od Centrálního paskovského zlomu. Toto pole dobývá také Závod 3 v lokalitě Staříč. Nejzřetelnější z poruch je zde 4. a 5. staříčská porucha, která se nachází ve východní části důlního pole. 4. staříčská porucha prochází od SSV k JJZ pod úklonem 70° k západu 5. staříčská porucha vede od SSZ k JJV pod úklonem 60° k západu. Amplituda těchto zlomů je v rozmezí od 10 do 20 m. V místech, kde je ponechán jámový ohradník, je tzv., „Korpovo poruchové pásmo“. Jedná se o řadu zlomů, vedoucích od severovýchodu k jihozápadu s úklonem na severozápad, mající souhrnnou amplitudu od 40 do 60 m.

III. a IV. dobývací pole se posuzují dohromady, protože v době otvírky dolu Chlebovice byl jeho prostor rozparcelován na menší díly pouze z organizačních důvodů pomyslnou rovinou, která probíhala od V k Z a protínala jámy III/5 a III/6. Hlavním tektonickým prvkem je v III. a IV. poli severojižní porucha, poklesový zlom směřující k západu pod sklonem 80° . V SV oblastech je ověřeno jižní pokračování 4. a 5. staříčské poruchy. Ze zlomů lze zmínit 1. chlebovickou poruchu s průběhem od SSZ do JJV, amplitudou 20 m a s úklonem 60° západním směrem. Části III. a IV. pole jsou na východě masivně deformovány směrnou tektonikou převážně poklesového charakteru.

2.6.2 Hydrogeologie

Hladina spodní vody je volná a působí na ní částečně srážková činnost i kolísání hladiny povrchových toků. Podloží kvartéru složené z nepropustných miocenních vápenitých jííl tvoří jako celek nepropustnou izolační vrstvu pro důlní činnost. Proto průzkumné práce neprokázaly v produktivním karbonu vodonosný horizont. Konečně ani při samotných otvirkových pracích nebyl prokázán styk s detritem, a ve všech případech nebyl kontakt z hydrogeologického hlediska pozitivní. Přítomnost vody v důlním díle je pouze puklinového typu a jedná se téměř vždy o nepravidelné lokální zvodnění, které se projevuje náhlým poklesem vydatnosti.[8]

2.7 Zařazení dobývacího prostoru z hlediska bezpečnosti

Dobývací prostor je z hlediska nebezpečí výbuchu uhelného prachu, vzniku důlních otřesů, nebezpečí průtrží hornin, uhlí a plynů (PUP), průvalů vod a bahnin, výskytu metanu a samovznícení zařazen následovně.

2.7.1 Výbuch uhelného prachu

Na základě vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. § 152 byl Důl Paskov zařazen jako důl s nebezpečím výbuchu uhelného prachu.

2.7.2 Důlní otřesy

Důl Staříč není podle výnosu ČBÚ čj. 659/2004 zařazen do dolů s nebezpečím vzniku důlních otřesů. Je to dáno strukturou nadloží, tvořenou pravidelně se opakujícími vrstvami prachovce, jílovce a pískovce v malých mocnostech, které nemají schopnost hromadit energii.

2.7.3 Průtrže uhlí a plynů (PUP)

OBÚ v Ostravě na základě rozhodnutí č. j. 2610/70/423 ze dne 16. 4. 1970 zařadil Důl Staříč jako důl s nebezpečím, a to díky prvním průtržím, ke kterým došlo ve sloji 22f během března a dubna 1970. Průtrže byly vyvolány většinou trhací prací při ražení dlouhých důlních děl, v porubech pak vyuhlovací jízdou pluhu. Nejrozsáhlejší průtrž s výhozem 400 tun uhelné drti se udála 7. listopadu 1974 ve sloji číslo 22d a byla vyvolána trhací prací. Prostorově lze výskyt průtrží vymezit v oblasti I. a II. důlního pole v hloubce od -150 do 280 m. Mezi sloje s největším počtem PUP pak můžeme řadit sloje 10a, 22d, 21a sloji 22f. Důl Staříč je jediný důl v rámci OKR zařazený jako důl s nebezpečím PUP.[8][18]

2.7.4 Průvaly vod a bahnin

Důl Staříč byl dne 28. 2. 1995 OBÚ v Ostravě zařazen do kategorie bez nebezpečí průvalu vod.

2.7.5 Výskyt metanu

Důl Staříč byl na základě vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. § 79 „Rozdělení dolů“ zařazen jako důl plynující II. třídy nebezpečí.

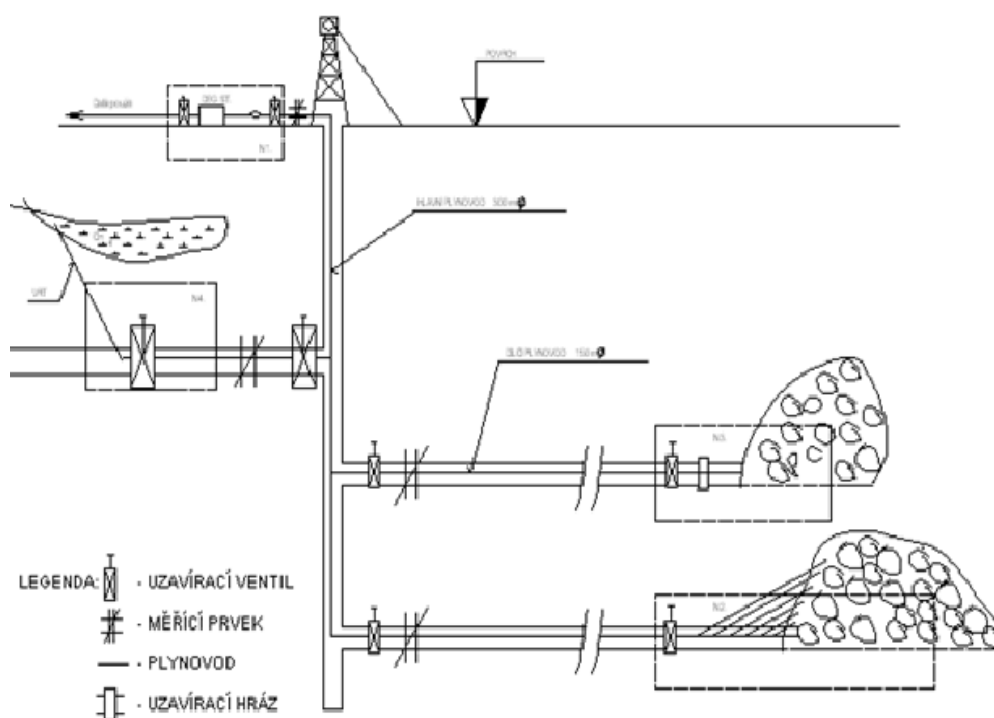
2.7.6 Samovznícení uhlí

Náchylnost uhlí k samovznícení se vypracovává podle Směrnice generálního ředitele 05 z roku 2009 generálního ředitele OKD a.s. ve smyslu vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. § 187, v platném znění a článku 27 Rozhodnutí OBÚ v Ostravě, spis. zn.: S 0300/2008-6-68/Ing.Kp/Pe. Na dole Paskov jsou sloje náchylné k samovznícení, a proto byly zařazeny do odpovídající kategorie. V porubech vypočtená náchylnost byla pokaždé pod hranicí, kterou udává směrnice a není tedy realizováno žádné opatření.[8]

3 Metody degazace uplatňované na dole Paskov - závod Staříč

Díky rostoucí mechanizací v poválečných letech, kdy objemy těžby v OKR rychle stoupaly, zvyšovaly se požadavky na plynulý postup jak porubů, tak přípravných důlních děl. Stávající větrní kapacity již nemohly zvládnout větší exalace metanu do důlního ovzduší. Zápas s metanem se proto vyvíjel ve dvou směrech. První cestou byla snaha zabránit velkému nahromadění metanu v důlních dílech, který by svou koncentrací se vzduchem mohl vytvořit výbušnou směs. To obnášelo zvětšení kapacity větrání. Druhá varianta spočívala v zavedení prostředků vylučujících zapálení výbušné směsi. Tyto dvě jmenované možnosti byly značně finančně i technicky náročné. Třetí možností jak zabezpečit zvyšující se těžbu při dodržení parametrů bezpečnosti i ekonomiky, je důlní degazace zavedená v revíru od roku 1958. Důlní degazaci můžeme definovat jako soubor technických zařízení a organizačních opatření, která jsou realizována za účelem, aby uvolňující se metan z uhelné sloje, nebo průvodních hornin byl zachycen a izolovaným způsobem odveden na povrch. Prvořadým úkolem důlní degazace tedy je významně se podílet na zajišťování složení důlního ovzduší a tím značně ovlivnit bezpečnost v dole. Výhodou této metody je možnost vytěžený metan využít k výrobě el.energie nebo k prodeji, což celkově snižuje dnes tak důležité náklady na těžbu. [2][4]

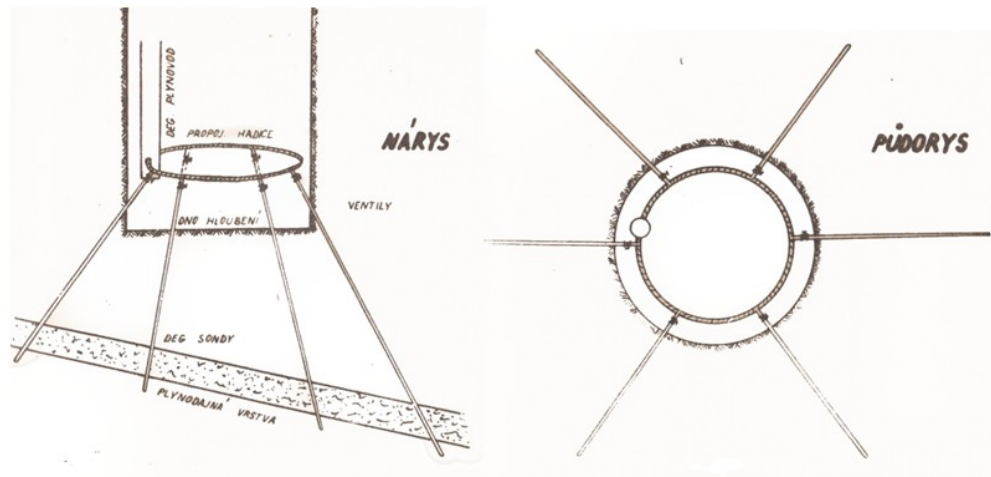
Důlní degazace se člení podle typu důlního díla, z něhož je prováděna těžba metanu. Degazace se prakticky realizuje ve většině důlních děl např.: hloubených jam, šibíků-slepých jam, dlouhých důlních dílech, porubů, stařin a někdy i v důlních dílech vyražených primárně pro sběr a odsávání plynu tzv.plynosběrná chodba (metoda Hirschbach). Podrobný popis těchto metod následně uvádím ve vzestupném pořadí od otvírky až po samotnou likvidaci důlních děl. [7]



Obr. 4: Základní schéma důlní degazace

3.1 Degazace hloubených jam

Pokud ověřovací vrt provedený před hloubením jámy potvrdí zvýšenou plynosnost horského masivu, je nezbytné z hlediska bezpečnosti přistoupit k jeho degazaci během hloubení. Na základě vrtného průzkumu se určí plynosné horizonty, a při přiblížení se k nim jsou vedeny z výklenků u dna jámy minimálně tři degazační vrty směřující do podloží, které vytvoří tzv. degazační plášť. Degazační vrty jsou pak propojeny s plynovodem napojeným na mobilní degazační stanici s jednou vývěvou, stojící nedaleko ohlubně hloubené jámy. Po dosažení konce účinnosti degazačních vrtů můžeme v případě nutnosti vybudovat další výklenky a vrtat nové vrty. Díky této metodě je dosaženo lepší bezpečnosti práce např. při provádění trhacích prací.[2][3]



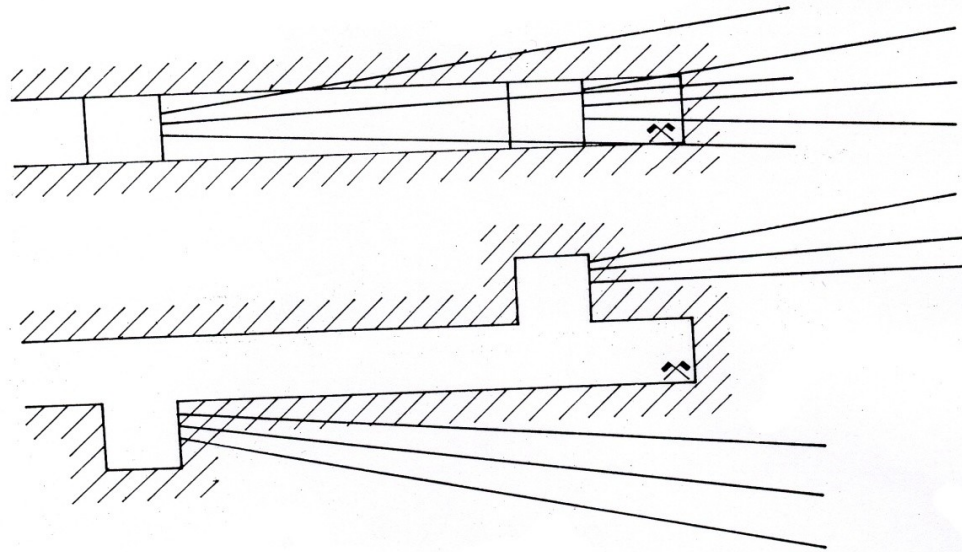
Obr.5: Degazace hloubených jam

3.2 Degazace dlouhých horizontálních důlních děl

Pokud musíme vést důlní dílo v silně plynodajných horninách a separátní větrání má technicky omezenou kapacitu, je nutné přistoupit k provádění degazace.

V boku raženého důlního díla se vytvoří výklenek tak velký, aby se v něm mohl usadit vrtací stroj. Z takového výklenku se vedou 3 až 4 vývrty o délce 60 - 80 m s odklonem od osy raženého důlního díla 5 - 15°. Vrtý tvoří vějíř, ve kterém mezi sebou svírají úhel 20 - 30°. Po přiblížení čelby raženého důlního díla na hranici vlivu degazačních vrtů se přikročí k vyražení dalšího výklenku v protilehlém boku důlního díla a opakovaně se vrtají degazační vrty.

Někdy jsme nuceni razit v blízkosti kontaktu pokryv-karbon, který je převážně velmi plynodajný a proto degazační vrty směřujeme přímo do tohoto prostoru, abychom předešli zvýšené exalaci metanu do prostoru raženého důlního díla.[2]



Obr. 6: Vedení deg.vrtů při ražení dlouhých důlních děl

Nejčastější nesnáze u degazace dlouhých důlních děl jsou dvojího typu:

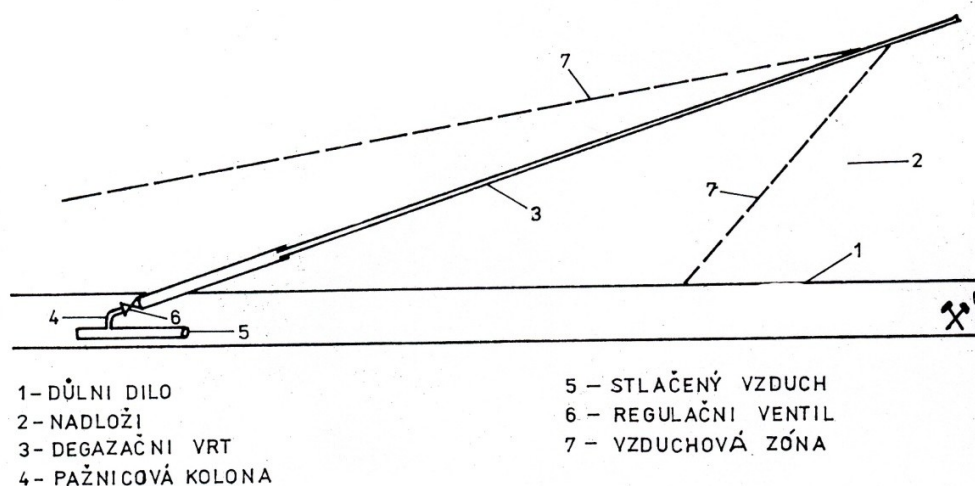
A) degazační vrty nemají dostatečný velký odklon od osy důlního díla, komunikují s ním přes primární pukliny a dochází k nasávání důlního ovzduší do degazačního plynovodu. Čerpaná směs je pak zředěna, ale hlavně dojde k poklesu sacího účinku vývrty, čímž se poloměr jeho dosahu značně zužuje.[3][1]

B) vějířovité vývrty vrtané z jediné komory mají přes zřejmé ekonomické výhody i značnou nevýhodu v netěsnosti úvodních pažnic a ve vzájemném filtračním ovlivnění.

Řešením je kompromis v podobě degazace důlního díla jedním vrtem vedeným z profilu důlního díla do nadloží. Délka vrtu se pohybuje v rozmezí 40 až 50 m a odklon 20° od horizontální osy důlního díla. Pokud dojde v tomto případě ke komunikaci vrtu s důlním dílem, bude nasáváno důlní ovzduší z nejvyššího místa tohoto důlního díla, čímž se plynové poměry v něm nezhorší.

3.3 Likvidace metanových vrstev v dlouhých důlních dílech

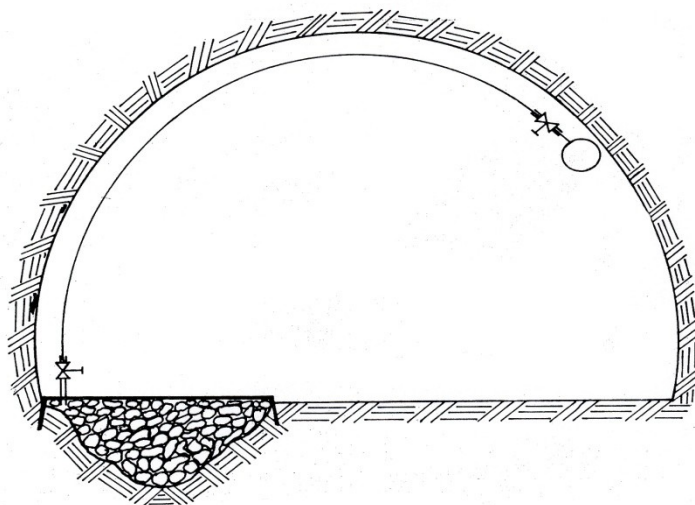
Nahromaděný metan pod stropem důlního díla se povětšinou odsával prostřednictvím ventilátorů, nebo ejektorů, což bylo značně neekonomické. Na Závodě 3 byly učiněny pokusy zlikvidovat metanové vrstvy pomocí vrtu vedeného šikmo k horizontální rovině díla do nadloží chodby. Vrt měl délku 110 m a průměr 65 mm. Po utěsnění úvodní kolony byl vývrt zaplněn stlačeným vzduchem a díky dobré pórovitosti a snadné filtrovatelnosti hornin byl metan nahromaděný u stropu zlikvidován již během 60 minut. Prokazatelně se takto dosáhlo nižší spotřeby stlačeného vzduchu, než u ventilátorů.[9]



Obr.7: Likvidace metanových vrstev v dlouhých důlních dílech

3.4 Degazace pomocí poklopů

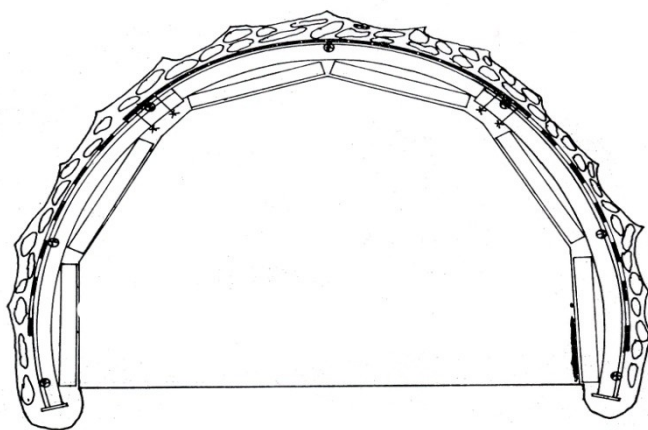
Degazace pomocí poklopů se používá tam, kde došlo k nafárání silného fukače v počvě raženého důlního díla. V místě, kde dochází k výstupu plynu, se vytvoří prohlubeň, do níž se nasype štěrk hrubší frakce. Zasypané místo se poté uzavře ocelovým poklopem a utěsní cementovou maltou. V závislosti na množství plynu se provádí napojení na plynovod nebo lutnu.[8][9]



Obr.8: Degazace pomocí poklopů

3.5 Degazační manžety

Existují situace, že v daném úseku chodby dojde ke zvýšené plynodajnosti. V tomto silně plynujícím úseku se připevní manžeta z pletiva pokrytého vrstvou latexu, nebo častěji používaného větrního plátna, které je upevněné na dřevěné dodatečné výztuži s tím, že nepřipevněné konce manžety jsou těsně přiloženy k hornině. Zpod manžety je plyn dále odsáván do plynovodu.[2][3]



Obr.9: Degazační manžety spojené s horninou

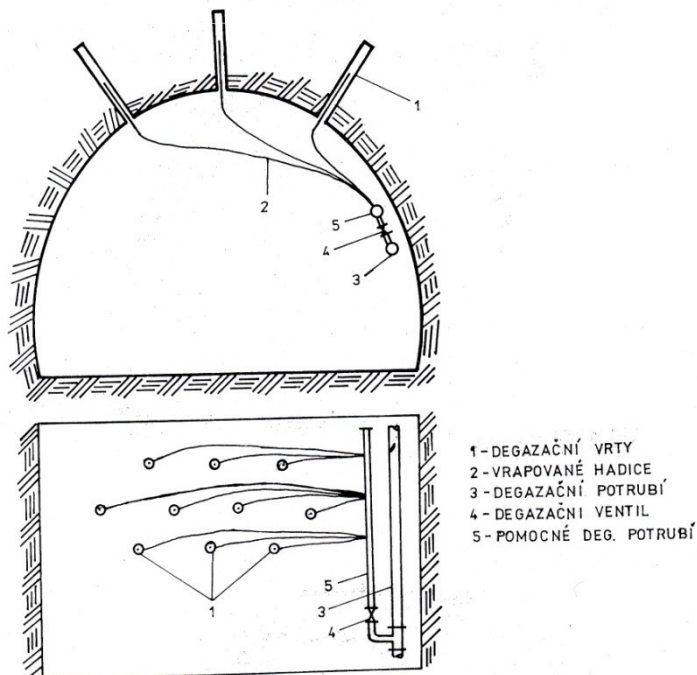
3.6 Degazace při hloubení slepých jam

Při hloubení slepých jam může nastat situace, kdy má svislé důlní dílo procházet značně plynodajným pohořím. Kolem budoucího ústí slepé jámy vyrazíme v úrovni překopu ochozy, bez kterých se stejně v budoucnu neobejdeme.

Paralelně s osou důlního díla vrtáme degazační vrty ve vzdálenosti 3 až 5 m od obvodového pláště tak, aby vytvořily síť vrtů kolem budoucí ohlubně. Napojením vrtů na degazační systém získáme možnost hloubení bez dalších mimořádných opatření.[2]

3.7 Podtlaková mikrozóna

U podobných situací jako u degazační manžety se používá odsávání metanu prostřednictvím podtlakové mikrozóny. Metoda spočívá v tom, že se vrtacím kladivem provedou do stropu vrty umístěné kolmo na osu třídy, jejichž délka se pohybuje 1,5 - 3 m. Do vrtů se zacementují napojovací hadice, které jsou svedeny do společného připojovacího potrubí, spojeného s dílčím plynovodem. Touto metodou lze zajistit normální podmínky obsahu metanu v důlním díle. Na Závodě 3 se takto zabezpečovaly likvidace fukačů.[16]



Obr.10: Vrtý se zacementovanými napojovacími hadicemi

4 Význam důlní degazace pro provoz porubů

V této kapitole budou popsány metody degazace, které se uplatňují na odplynění v oblasti dobývaného bloku. Jak už bylo uvedeno, primárním cílem degazace karbonského masivu je zajistit podmínky pro plynulý a bezpečný provoz porubu. Můžeme tak konstatovat, že s rostoucím objemem odsávaného množství metanové směsi do degazační sítě roste bezpečnost pro provoz porubu a zároveň klesá možnost zastavení dobývání v porubu z důvodu zaplynění. Zde je třeba uvést, že Důl Staříč patří k nejvíce plynodajným činným dolům v revíru, a to klade na pracovníky degazace a větrání mnohem vyšší nároky, než na jejich kolegy z karvinské části. Proto také nejvíce metod degazace bylo vyzkoušeno, nebo díky různým zlepšovacím návrhům zdokonaleno právě na tomto dole.

Nejúčinnější degazace v porubech bývá většinou pomocí vrtů vedených do nadloží sloje, v menší míře pak i do podloží. Při dobývání porubů v ležmém uložení rozeznáváme tyto metody dobývání:

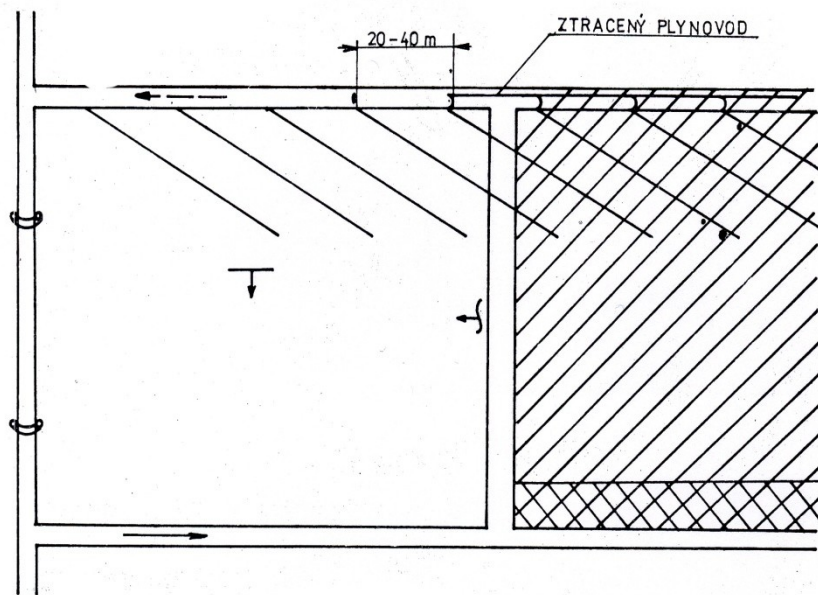
- A)** směrné stěnování z pole
- B)** směrné stěnování do pole

U obou těchto dobývacích metod je způsob degazace velmi podobný. Nejvíce svou úlohu hraje mocnost dobývané sloje, podle které je nutno upravit sklon vrtu, tak aby se jeho ústí nacházelo 22-30 metrů nad dobývanou slojí.[2][18]

4.1 Degazace porubů dobývaných z pole

Při dobývání porubů z pole se nejvíce uplatňují vstříčné, paralelně vedené vrty směřované do nadloží porubu. Vstříčný vrt o příslušné délce zachycuje všechny tlakové etapy při postupujícím porubu. Z tohoto důvodu nastává účinnost degazace už ve fázi, kdy se ústí vrtu nachází poměrně daleko od porubní fronty. Vstříčné vrty by měly být v nadloží směřovány kolmo na primární puklinavost, nikoli rovnoběžně mezi puklinami. Podrubáním úvodní kolony vstříčných vrtů zpravidla skončí jejich účinek díky vysoké netěsnosti. Účinná životnost metody vstříčných vrtů se odvíjí od mocnosti sloje. U nízké sloje se pohybuje životnost vrtu kolem 40 až 50 % délky vrtu, u velkých mocností to je

20 - 30 %. V účinné zóně životnosti vrtů lze počítat s denní produkcí až $2\,000\text{ m}^3\text{ CH}_4$. Vstříčné a paralelní vrty vedené do podloží sloje mají podstatně menší vydatnost plynu, dochází k zavodňování, a proto není jejich využití rozšířené. Rozestupy jednotlivých vrtů se zkracují s větší plynodajností. Vzdálenost se může pohybovat od 20-40 m. U degazace porubů je pravidlem degazační vrty vést z výdušné chodby. Toto opatření bylo zavedeno po nehodě v revíru OKR, kde při vrtání degazačních vrtů ve vtažné chodbě došlo k větrnému zkratu a explozi metanovzdušné směsi pro nepoužití preventrů.[2][18]



Obr.11: Degazace porubů dobývaných

4.1.1 Metoda ztraceného plynovodu

Při dobývání z pole a likvidaci výdušné chodby za porubem se zkracuje účinná životnost degazačního vrtu průchodem porubu. Ve snaze prodloužit životnost vrtu právě v nejproduktivnější fázi byla navržena metoda ztraceného plynovodu, která má tyto tři varianty:

1. metoda ztraceného samotného plynovodu
2. metoda degazačních násosek a odsávacích hříbů
3. metoda ztracených vrtů

4.1.2 Metoda samotného zkráceného plynovodu

Po průchodu porubu se odpojují degazační vrty od plynovodu, jehož potrubí upravené perforací se pokládá na počvu výdušné chodby a proti poškození se přikrývá většími kusy horniny. Takto upravený plynovod odsává plynnou směs z výdušné chodby. Metoda se aplikuje pouze v mimořádných případech zvýšené plynodajnosti, kdy odpojením vrtu dochází k zaplynování výdušné chodby, nebo horní špice porubu.[3]

4.1.3 Metoda degazačních násosek a odsávacích hřibů

Jedná se o zdokonalenou metodu ztraceného plynovodu. Na potrubí ležící na počvě jsou vertikálně připevněny degazační násosky v podobě trubic s ohnutými konci, které dosahují pod strop chodby. Odsávaná plynová směs má mnohem vyšší koncentraci CH_4 , než ztracený plynovod bez násosek. Nejvyšší koncentrace byly naměřeny ve vzdálenostech kolem 6 až 12 m za plentou, která je zavěšena ve výdušné třídě vzdálené 3 m od pohonu hřeblového dopravníku. Takto bylo na Dole Staříč odsáváno až 30 % z celkového degazovaného množství. Zde se projevil nežádoucí vliv zvýšeného podtlaku, který zapříčinil nasávání důlní atmosféry s nízkým obsahem metanu.

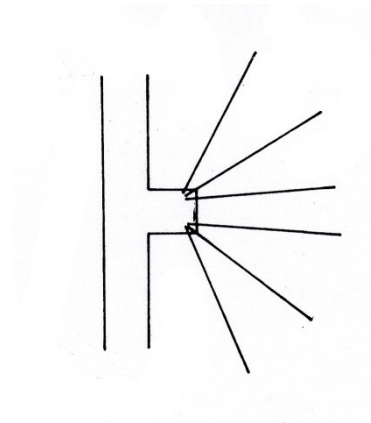
Další modernizací bylo doplnění násosek o odsávací hřiby umístěné na jejich horním konci, což jsou duté plechové disky o průměru 600 mm, na horní straně bombirované a opatřené větším počtem otvorů o průměru 2 - 3 mm. Díky doplnění hřibů bylo na Dole Staříč dosaženo výkonu až 5000 m³ odsáté směsi za den.[2]

4.1.4 Metoda ztracených vrtů

U této metody se na ztraceném plynovodu nechaly připojené degazační vrty, a to i přesto, že těsnost úvodní kolony je snížena vlivem pohybu nadloží za postupujícím porubem, což zapříčiňuje zvýšené uvolňování plynu z horského masivu. Pro delší trvanlivost této metody se montují odvodňovací klapky, a do odsávacích hadic zasunují řetězy proti stlačení. Na ochranu úvodní kolony před její destrukcí můžeme ponechat výztuž v délce 3 až 4 m.[16]

4.1.5 Metoda vějířových vrtů - A

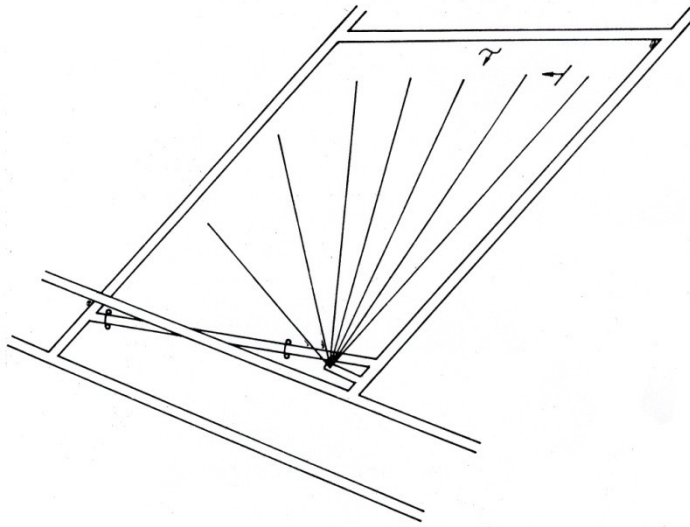
V případě, že je krátká směrná délka dobývaného pilíře, a ve výdušné chodbě není dost prostoru pro možnost vrtání paralelních vývrtů, používá se metoda vějířovitých vrtů. Na výdušné chodbě se vytvoří výklenek pro postavení vrtné soupravy. Z výklenku se pak provádějí vrty do nadloží sloje s odlišnou délkou, které svým účinkem působí na celou dobývanou plochu. Mezi přednosti metody patří menší časová a manuální náročnost při usazení vrtné soupravy, potřeba pouze jednoho odlučovače vody s odvodňovačem a jednoduchá regulace jednotlivých vrtů. Použití této metody vyžaduje pečlivé utěsnění úvodní kolony tak, aby nedošlo k jejich vzájemné komunikaci.[2]



Obr.12. Metoda vějířovitých vrtů – A

4.1.6 Metoda vějířových vrtů - B

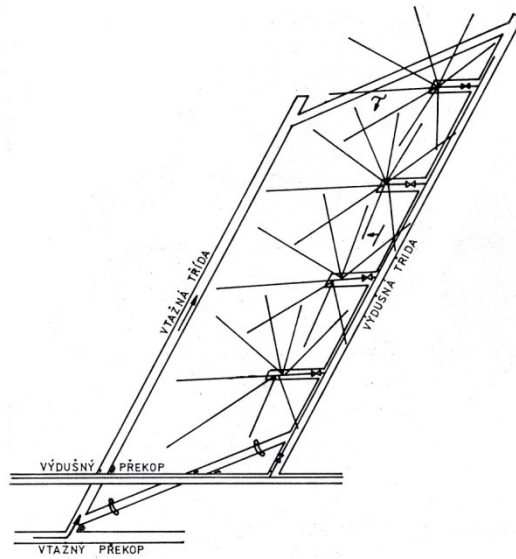
Na Dole Staříč je používána jistá modifikace této metody označována jako "degazace centrálními vrty". Princip této metody spočívá v tom, že vějíř vrtů je zakládán z důlního díla nacházejícího se v nadloží dobývané sloje a vrty jsou vedeny v nadloží téměř v horizontální rovině. Metodu degazace centrálními vrty je nejlépe kombinovat s metodou vstřícných vrtů, protože vrty díky své značné délce nepokryjí plně celou plochu dobývaného pilíře. Sloučení těchto dvou metod vedlo ke zvýšení účinnosti degazace, a tím i k zvýšenému množství odsávané směsi. Nevýhodou je potřeba vysoce výkonné vrtné soupravy, protože délka těchto vrtů se pohybuje i přes 200 m.[2][3]



Obr. 13: Metoda vějířovitých vrtů – B

4.1.7 Metoda vějířových vrtů - C

Na dole Staříč byla aplikována ještě jedna modifikace metody vějířovitých vrtů. Protože ve staříčském důlním poli panují ve větrání a degazaci obtížné podmínky, přistoupilo se k vyražení dovrchních překopů z výdušné třídy. Z těchto překopů, které měly délku 25 m a rozteč mezi sebou 150 m, byly vrtány vějířovité vrty s rozličnou délkou, pokrývající celou plochu dobývané sloje. Vzhledem k tomu, že vrty byly vrtány v nadloží téměř horizontálně, jejich účinná životnost byla podstatně delší, než životnost vrtů prováděných z výdušné chodby sloje. Příčina dalšího nerozšíření této metody spočívala v pracnosti ražených překopů, a tím i vysoké finanční náročnosti.[2][3]

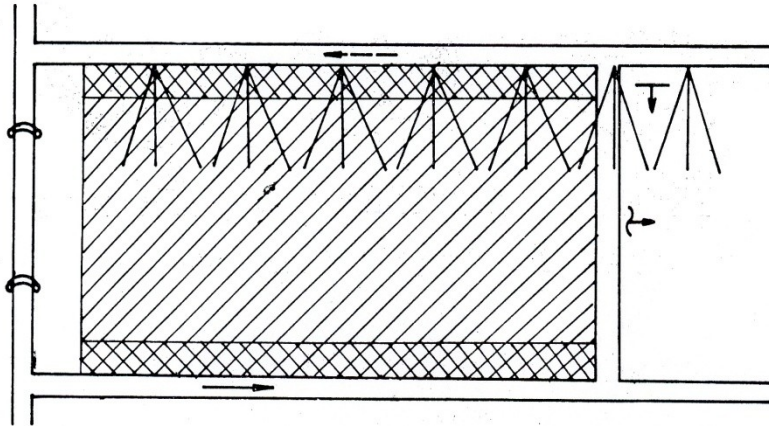


Obr.14: Metoda vějířovitých vrtů – C

4.2 Degazace porubů vedených do pole

Udržovat koncentraci metanu na přípustných limitech (max. 1% až 1,5% u porubů s neúpadním větráním) je u porubu dobývaného do pole z hlediska degazace mnohem složitější, než u dobývání z pole. K vrtání degazačních vrtů se přistupuje s časovým předstihem před postupujícím porubem. Ve většině případů se provádí dva až tři vrtý z jednoho staničení směřovaných do nadloží dobývané sloje. Důležitou zásadou u těchto vrtů je velmi dobrá těsnost úvodní kolony a její délka.

U této metody můžeme získat velké množství degazované směsi, protože výdušná chodba je za postupujícím porubem udržována, díky čemuž je neporušený i dílčí plynovod s napojením na vrtý. Je potřeba se důkladně věnovat situování vrtů při rozjezdu porubu a vytvoření prvního závalu, protože tehdy dochází k uvolnění většího množství metanové směsi. Podobně jako u předchozí metody degazace porubů dobývaných z pole je možné i zde kombinovat a různě pozměňovat situování a vedení vrtů. Z hlediska množství odsátého plynu má tato metoda primární postavení před ostatními z výše uvedených důvodů neporušenosti plynovodu vlivem závalu a přístupnosti chodeb.[2][3]

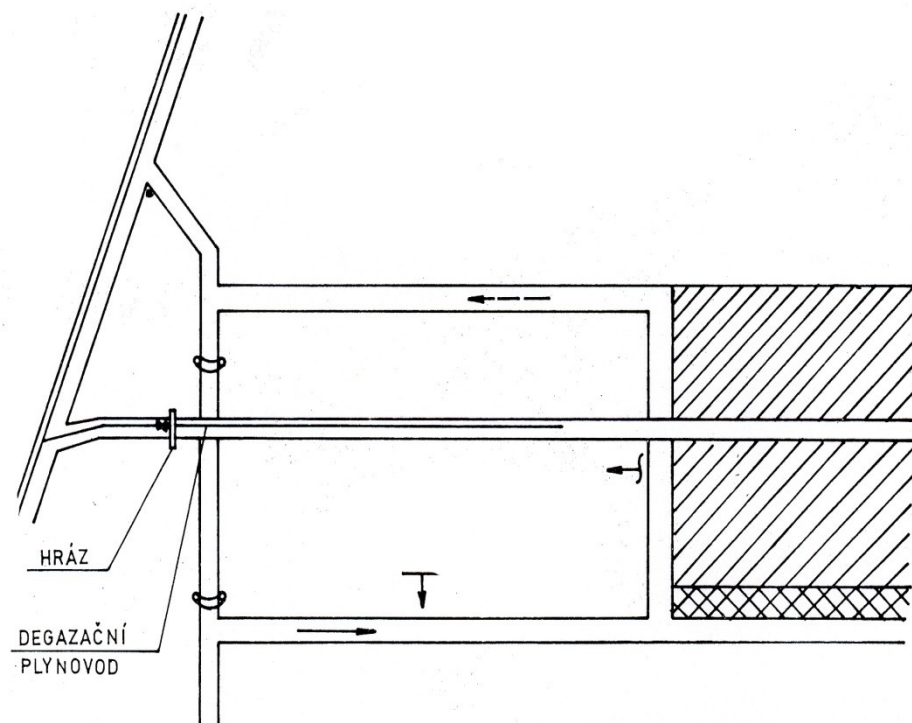


Obr.15: Degazace porubů vedených do pole

4.2.1 Degazace plynoměrnou chodbou v podloží

S metodou plynosběrných chodeb se můžeme také setkat pod názvem Hirschbach podle stejnojmenného sárského dolu, kde byla poprvé použita. Existují situace, kdy jsme donuceni razit přípravné důlní dílo v podložní sloji v okamžiku, kdy v nadložní sloji dobýváme. U slojí s velkou plynodajností a při malé mezislojové vzdálenosti dochází působením horských tlaků k enormnímu výstupu metanu v podložní chodbě, z které je odsáván plyn. Taková chodba je pak označována jako plynosběrná.

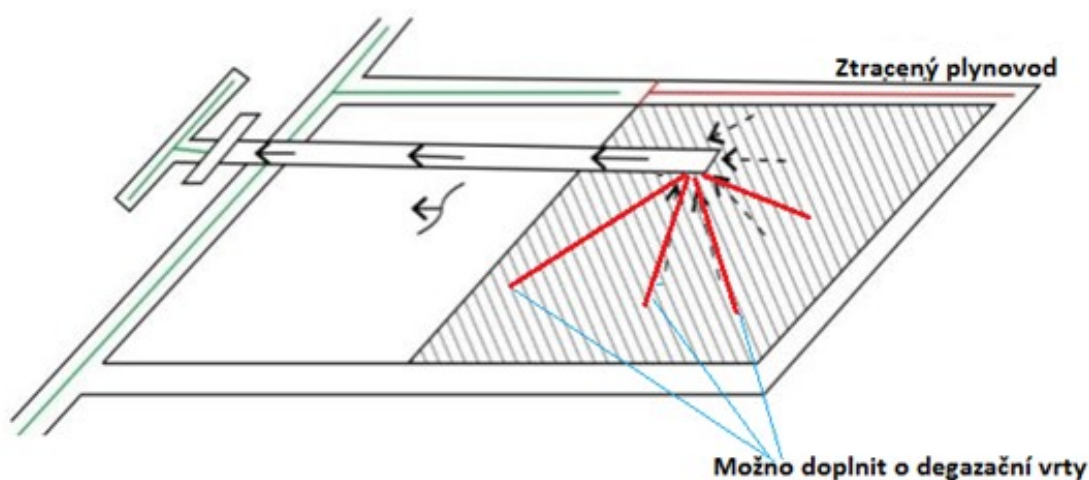
Princip metody tkví v tom, že se v podložní sloji v nezbytném časovém předstihu vyrazí chodba, jež je uzavřena hrází, kterou prochází sací potrubí plynovodu. K docílení většího odsávaného množství směsi se přistupuje k provedení vrtů směřujících kolmo na osu chodby. Po skončení dobývání v nadložní sloji lze plynosběrnou chodbu využívat i pro další práce, takže plní dva účely.[2][3]



Obr.16. Degazace pomocí plynosběrné chodby v podloží

4.2.2 Degazace plynoměrnou chodbou v nadloží

V provozních podmínkách lze velice často narazit na případ, kdy se v malé vzdálenosti nad dobývaným pilířem nachází nedobyvatelná sloj, která je i přes svou malou mocnost často silně plynodajná. V takových případech se opět vyrazí plynosběrná chodba jako v předchozím případě, ale v nadloží dobývaného pilíře. Po uzavření této chodby a napojením na plynovod lze úspěšně degazovat dobývanou sloj v podloží. V neprospěch tohoto řešení mluví hlavně jednorázové využití vyražené chodby, s čímž jsou spjatý větší náklady.[2][4]



Obr.17: Metoda Hirschbach

4.2.3 Degazace z mimoslojových důlních děl

Důlní degazace velice často využívá mimoslojových důlních děl jako místa, odkud jsou vedeny vrtý do podloží a nadloží dobývaných bloků. Velkým přínosem v případě využití těchto prostor je dlouhodobá trvanlivost vrtů a možnost odsávat plyn z více slojí. Této situace bylo využito právě v OKR, kde tomuto řešení nahrávaly příznivé geologické podmínky, což je v tomto případě malá mezislojová vzdálenost.[2][3]



Obr.18: Napojení degazačních vrtů

4.2.4 Degazace uzavřených stařin

V nevětraném prostoru za hrází se ve značném množství shromažďuje metan, zvláště v případech, když je tento prostor komunikačně spojen např. s dobývaným porubem v téže sloji, nebo se slojí v podloží. V této situaci je snaha umisťovat degazační potrubí co možná nejdále za hráz, abychom minimalizovali přísávání důlních vzdušin přes netěsnosti hráze. Odsávání plynu musí být řádně regulováno z důvodu obsahu metanu a výše deprese. V případech, kdy hráz nedosahuje požadované těsnosti, a tím nám nezaručí žádanou koncentraci odsávaného metanu, užívá se degazačních vrtů vedených z chodby do nadloží zaplynovaného prostoru.[2][3]

4.2.5 Degazace jednostranně uzavřené stařiny

Při dobývání porubů ve shodné sloji navazujících na sebe po úklonu sloje dochází k nahromadění metanu ve stařinách výše položeného porubu. Pokud takto nahromaděný metan nemá další možnost postupu, dojde k situaci, že během dobývání ve spodním porubu, v době zavalování nadloží a při poklesu barometrického tlaku, vystupuje akumulovaný metan ze stařin výše položeného porubu do výdušné chodby dobývaného porubu. I při zvýšené účinnosti větrání vyplachuje větrní proud z části i nahromaděný metan ve výše položeném porubu do výdušné chodby.

Tento stav lze vyřešit tzv. periodickou degazací stařin a to tak, že přes degazační potrubí položené za hrází odsáváme po nezbytně dlouhou dobu a při nízkém podtlaku metan do doby, dokud nepoklesne pod kritickou mez. Po určité době od odstavení dochází k opakovanému zaplynování stařin, kdy musíme odsávání opětovně spustit. Primárním úkolem periodické degazace je zabezpečit plynulý a bezpečný provoz porubu, nikoli získávání plynu ve velkých objemech.[2][3]

5 Návrh degazace porubu č. 074 799, bezpečnostní kritéria, projekt, opatření

5.1 Geologicko – úložní poměry sloje 074 v oblasti porubu č. 074 799

Sloj 074 (21a) náleží z pohledu stratigrafie do spodní části ostravského souvrství a svrchní části petřkovických vrstev ostravského souvrství. Generel směru vrstev je od SSV k JJZ. Úklon sloje je v rozsahu od 0° do 32° . Porubu č.074 799 je omezen ze severu výplní koryta fosilního říčního toku, z východní strany je pak vymezen poklesem s amplitudou pohybující se okolo 30m. Na jihu je blok porubu ohraničen odštěpem 0,8m mocnou lávkou drceného uhlí do podloží. Dobývání porubu č. 074 799 se bude uskutečňovat v oblasti pravděpodobného výskytu vtisků nadložních pískovců do sloje. Výrazná slojová tektonika v porubním bloku byla ověřena na třídě č. 074 5357/2 a má povahu dvou za sebou vyvinutých tektonických poruch s amplitudami 4,4 a 2,5 m. Vývoj poruch bude ověřen vyražením průzkumného kanálu č. 074 3799/9. Tuto anomálii lze vyřešit zkrácením porubního bloku, nebo obtinkou. Podle předpokladu se bude mocnost sloje pohybovat nejčastěji v rozhraní od 139 do 185 cm (lokálně až 200cm).[11][8]

Nadloží sloje 074 (21a) je tvořeno dle profilu vrtu č. III 1163-04 (příloha č. 6) vrstvou jemnozrnného světlešedého pískovce o mocnosti 8,07 m, pomalu přecházející do dalších vrstev pískovců, lokálně rozpukaných a nestejněmárně laminovaných o celkové mocnosti až 16,55 m. Následují vrstvy tmavošedého písčitého prachovce s mocnosti 1,0 m a sloj 075 (21b) o mocnosti 0,55 m.

Podložísloje 074 (21a) vytváří vrstva kořenového písčitého prachovce o mocnosti 3 m, následovanou vrstvami jemnozrnného světlešedého pískovce o mocnosti 3,45 m a 3,0 m a tmavošedým prachovcem se zuhelnatělou rostlinnou drtí o mocnosti 1,42 m v nadloží neidentifikované sloje o mocnosti 0,4m.

Z hlediska kvality je uhlí v zájmovém bloku zařazeno na úroveň obchodní skupiny V a IV. Průměrná popelnatost se pohybuje do 10 %. Obsahy škodlivin tj. procentuální obsah S nepřesahuje 0,5% a obsah P nepřesahuje 0,15%. Z porubu č. 074 799 bude dle prognózy vytěženo cca. 188.000 tun uhlí.

5.2 Postup dobývání

Porub č. 074 799 bude dobýván metodou směrného stěnování na řízený zával. Veden bude z výchozího kanálu č. 074 3799. Třídy č. 074 5259 a 074 5357/2 budou za postupujícím porubem chráněny pomocí žebra a zesilováním únosnosti výztuže. Na třídě č. 074 5259 budou za porubem stavěny těsnící přepážky. Proti průtahům větrů po třídě a do závalového prostoru budou žebra i přepážky těsněny. Zajišťování porubu bude prováděno mechanizovanou výztuží, zajišťování výklenků bude individuální hydraulickou výztuží s kloubovými ocelovými stropnicemi, eventuálně tyčemi K-24. Rozpojování uhelného pilíře bude prováděno pluhovou soupravou, nakládání uhlí na hřeblový dopravník bude rovněž strojní. Při vyuhlování výklenků, a v případě procházení tektoniky, bude použito trhací práce. Trhací práce malého rozsahu je povolena rozhodnutím OBÚ v Ostravě pod č.j. S 0373/2009-4-532/Ra/Ca z roku 2009. Na těžní třídě bude umístěn hřeblový dopravník s drtičem uhlí. Na úpravu tříd č. 074 5357/2 a 074 5259 před a za porubem budou nasazeny přibírkové stroje.

Předmětný porub nebude procházet vyrubanými prostory, ale v průběhu dobývání projde průzkumným kanálem č. 074 3799/9. V nadloží porubu ve sloji 145 (B14) a 084 (22f) se nalézají vydobyté prostory. Vzdálenost těchto vydobytých prostor ve sloji 145 (B14) je 380 m a ve sloji 084 (22f) pak kolem 150 m. Poruby byly dobývány v letech 1997 a 2000 až 2001, resp. ve sloji 084 (22f) v roce 2005.

Sloj 074 (21a) je ve 2. a 3. důlním poli dobývacího prostoru Dolu Staříč, OKD, a.s., Závodu Důl Paskov a je zařazena ve II. stupni nebezpečí PUP, proto i samotný porub bude zařazen do této kategorie. Při dobývání bude postupováno ve smyslu Rozhodnutí OBÚ č. 3895/2002 o ochraně zaměstnanců před důsledky průtrží hornin a plynů. Z hlediska nebezpečí vzniku důlních otřesů je Závod Důl Paskov dolem bez nebezpečí důlních otřesů.[4][13][14][9]

5.3 Větrání

Projektovaný stav větrání porubu č. 074 799 je znázorněn na izometrickém schématu (příloha č. 1). Uvedený porub bude během dobývání procházet dvěma fázemi.

V 1. fázi je na rozhraní II. a III. důlního pole dobýván pouze porub č. 074 799. Ve druhé fázi bude dobýván rovněž porub č. 077 782, což se projeví na změně vedení větrů.[18]

5.3.1 Vedení větrů v průběhu první fáze

Větrání porubu bude prováděno systémem „Y“. Začátek SVO 074 799 bude na odbočce děl č. 2255 a 2253 (uzlový bod č. 960), konec SVO 074 799 bude na odbočce děl č. 2334 a 112 5430/1 (uzlový bod č. 772). SVO 074 799 se bude nacházet ve větrní oblasti výdušné jámy č. III/5.

Tlakový rozdíl mezi uzlovým bodem č. 960 (začátek SVO 074 799) a uzlovým bodem č. 772 (konec SVO 074 799) činí 958,4 Pa.

V počáteční fázi dobývání porubu, do doby vytvoření konsolidovaného závalu, bude větrní proud usměrňován na těžní a výdušné třídě tak, aby byl veden podél porubní stěny, nepromýval zával za mechanizovanou výztuží a nedocházelo k jeho ovlivnění závalovými vzdušinami.

Úvodní větry jsou do projektované oblasti porubu vedeny od vtažné jámy II/4 – 5. patro (uzlový bod č. 307 – dále jen UB) ochozy jámy č. II/4 a kolejovými překopy 5. patra č. 2052, 2252, 2254/2 a 2254, resp. část úvodních větrů je vedena dílem č. 2052/2, díly ve slojích 084 a 082 a dílem č. 2254 k odbočce s dílem č. 2256 (UB č. 946), kde se obě části spojí. Úvodní větrní proud je dále veden díly č. 2256 a 2255 k odbočce s dílem č. 2253 (UB č. 960) – začátku SVO 074 799 a SVO 063 607/1. Úvodní větrní proud porubu je dále veden díly č. 2253 a 2253/1 k odbočce s dílem č. 074 7250 (UB č. 961), kde se oddělí zkratová část větrů proudících k horní úvrati porubu, resp. menší část zkratových větrů bude vedena dále dílem č. 2253/1 a připojí se k výdušnému větrnímu proudu SVO 063 608/1. Úvodní větrní proud porubu bude dále veden díly č. 074 7250 a 074 5259 ke spodní úvrati porubu.

Výdušné větry budou vedeny porubem k jeho horní úvrati (UB č. 964), kde se připojí zkratová část větrů vedených z UB č. 961 a UB č. 962 po dílech č. 2253/1, 074 5357, 074 5357/1 a 074 5357/2. Výdušné větry SVO 074 799 budou dále vedeny dílem 074 5357/2 a dalšími důlními díly ve slojích 074, 077 a 084 a ŠPV č. 22 na úroveň třetího patra dolu, na překop č. 2334/10, resp. 2334. Na odbočce děl č. 2334 a 112 5430/1 (UB č. 772), kde

bude konec SVO 074 799 a SVO 121 761/1 se spojí s výdušným větrným proudem SVO 121 761/1. Spojený výdušný větrný proud je dále veden důlními díly – kolejovými překopy 3. patra do výdušné jámy č. III/5 na úrovni 3. patra (uzlový bod č. 800).

Zkratová spojení

Zkrat uvnitř SVO 074 799 (mezi uzlovými body č. 961 (962) a č. 964) bude izolován na třídě č. 074 5357 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a SVO 063 608/1 (mezi uzlovými body č. 961 (962) a 946) bude izolován na díle č. 063 7255 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a SVO 063 608/1 (mezi uzlovými body č. 984 a 983) bude izolován na díle č. 2352 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a spojeným úvodním větrným proudem proudícím po díle č. 2044 (mezi uzlovými body č. 766 a 767) bude izolován na díle č. 084 7344 dvojicíhrázových objektů s hrázovými dveřmi.

Tabulka č.2 Údaje větrání při dobývání 1. fáze

Druh díla	Číslo díla		Profil	Q (m ³ .s ⁻¹)	S (m ²)	v (m.s ⁻¹)
ÚT	074 5259		SP 14	13,4	17,0	0,79
Porub	074 799	mocnost	1,50	13,4	3,4	3,94
VT	074 5357/2		SP 14, (14/18)	20,9	17,0	1,23

5.3.2 Vedení větrů v průběhu druhé fáze

Větrání porubu bude „Y“ systémem. Vedení větrního proudu porubem bude vzestupné. Začátek SVO 074 799 bude na odbočce děl č. 2255 a 2253 (uzlový bod č. 960), konec SVO 074 799 bude na odbočce děl č. 2334 a 112 5430/1 (uzlový bod č. 772). SVO 074 799 se bude nacházet ve větrní oblasti výdušné jámy č. III/5.

Množství větrů proudících v jednotlivých větvích je uvedeno v přílohách č. 3.1 a 4.1 (kanonické schéma + výpočet větrání). Tlakový rozdíl mezi uzlovým bodem č. 960 (začátek SVO 074 799) a uzlovým bodem č. 772 (konec SVO 074 799) činí 1089,3 Pa.

Úvodní větry jsou do projektované oblasti porubu vedeny od vtažné jámy II/4 – 5. patro (uzlový bod č. 307 – dále jen UB) ochozy jámy č. II/4 a kolejovými překopy 5. patra č. 2052, 2252, 2254/2 a 2254, resp. část úvodních větrů je vedena dílem č. 2052/2, díly ve slojích 084 a 082 a dílem č. 2254 k odbočce s dílem č. 2256 (UB č. 946), kde se obě části spojí. Úvodní větrní proud je dále veden díly č. 2256 a 2255 k odbočce s dílem č. 2253 (UB č. 960) – začátku SVO 074 799 a SVO 077 782. Úvodní větrní proud porubu je dále veden díly č. 2253 a 2253/1 k odbočce s dílem č. 074 7250 (UB č. 961), kde se oddělí zkratová část větrů proudících k horní úvrati porubu, resp. menší část zkratových větrů bude vedena dále dílem č. 2253/1 a připojí se k výdušnému větrnímu proudu SVO 063 608/1. Úvodní větrní proud porubu bude dále veden díly č. 074 7250 a 074 5259 ke spodní úvrati porubu.

Výdušné větry budou vedeny porubem k jeho horní úvrati (UB č. 964), kde se připojí zkratová část větrů vedených z UB č. 961 a UB č. 962 po dílech č. 2253/1, 074 5357, 074 5357/1 a 074 5357/2. Výdušné větry SVO 074 799 budou dále vedeny dílem 074 5357/2 a dalšími důlními díly ve slojích 074, 077 a 084 a ŠPV č. 22 na úroveň třetího patra dolu, na překop č. 2334/10, resp. 2334. Na odbočce děl č. 2334 a 112 5430/1 (UB č. 772), kde bude konec SVO 074 799 a SVO 121 761/1 se spojí s výdušným větrním proudem SVO 121 761/1. Spojený výdušný větrní proud je dále veden důlními díly – kolejovými překopy 3. patra do výdušné jámy č. III/5 na úrovni 3. patra (uzlový bod č. 800).

Zkratová spojení:

Zkrat uvnitř SVO 074 799 (mezi uzlovými body č. 961 (962) a č. 964) bude izolován na třídě č. 074 5357 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a SVO 063 608/1 (mezi uzlovými body č. 961 (962) a 946) bude izolován na díle č. 063 7255 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a SVO 063 608/1 (mezi uzlovými body č. 984 a 983) bude izolován na díle č. 2352 hrázovým objektem s hrázovými dveřmi a izolačními dveřmi ve zdivu.

Zkrat mezi SVO 074 799 a spojeným úvodním větrným proudem proudícím po díle č. 2044 (mezi uzlovými body č. 766 a 767) bude izolován na díle č. 084 7344 dvojicí hrázových objektů s hrázovými dveřmi.

Tabulka č.3 Údaje větrání při dobývání 2. fáze

Druh díla	Číslo díla		Profil	$Q (m^3 \cdot s^{-1})$	$S (m^2)$	$v (m \cdot s^{-1})$
ÚT	745 259		SP 14	11,4	17	0,67
Porub	74 799	mocnost	1,5	11,4	3,4	3,35
VT	074 5357/2		SP 14, (14/18)	17,8	17	1,05

5.4 Výpočet plynodajnosti podle směrnice č. 13 GŘ OKR

5.4.1 Výpočet plynodajnosti v porubu č. 074 799 - rozjezd

Prognózovaná plynodajnost sloje 074 (21a), vycházející z naměřených hodnot získaných při dobývání porubů dobývaných v této sloji je $3,9 m^3 CH_4 \cdot t^{-1}$ - PN_u.

Základní plynodajnost $PD_{z(300)}$ – objem CH_4 z dobývané sloje při průměrné ploše $300 m^2 \cdot 24h^{-1}$.

Měrná hmotnost uhlí $\gamma = 1,32 t \cdot m^{-3}$

Průměrná čistá mocnost dobývané sloje $m = 1,5 m$

$$PD_{z(300)} = 300 \cdot m \cdot \gamma \cdot PN_u$$

$$PD_{z(300)} = 300 \cdot 1,5 \cdot 1,32 \cdot 3,9 = \underline{2316,6 m^3 CH_4 \cdot 24 h^{-1}}$$

Těžba při odrubané ploše $300 m^2$ (T_{300})

$$T_{300} = 300 \cdot m \cdot \gamma$$

$$T_{300} = 300 \cdot 1,5 \cdot 1,32 = 594 t \cdot 24 h^{-1}$$

Odrubaná plocha $300 m^2$ odpovídá těžbě $594 t \cdot 24 h^{-1}$.

Těžba rozjezd 600 t . 24 h⁻¹ odpovídá odrubané ploše 303,03 m².

$$PD_{z(392)} = PD_{z(300)} \cdot (F_{303}/F_{300})^{0,5}$$

$$PD_{z(392)} = 2316,6 \cdot (303/300)^{0,5} = \underline{2328,2 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 \cdot 24 \text{ h}^{-1}}$$

$$PD_{z(392)} = 2328,2 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 \cdot 24 \text{ h}^{-1} = 40 \% \text{ z celkové plynodajnosti}$$

Plynodajnost závalového prostoru tedy činní 60% tj 3492,3 m³ CH₄ . 24 h⁻¹

Celková hodnota plynodajnosti je 5820,5 m³ CH₄ . 24 h⁻¹

Účinnost degazace 0%.

Tabulka č. 4 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)			
$c = E_x / (14,4 \cdot Q_c) = (PD - (PD \cdot \eta)) / (14,4 \cdot Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		t.24 h ⁻¹	600
η – Účinnost degazace		%	0
PD – Plynodajnost porubu		m ³ CH ₄ . 24 h ⁻¹	2328,2
Q _c – množství větrů jdoucích porubem		m ³ . min ⁻¹	804
c – koncentrace CH ₄		%	0,2
c = 0,20%			

Tabulka č. 5 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)			
$c = E_x / (14,4 \cdot Q_c) = (PD - (PD \cdot \eta)) / (14,4 \cdot Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		t.24 h ⁻¹	600
η – Účinnost degazace		%	0
PD – Plynodajnost celková		m ³ CH ₄ . 24 h ⁻¹	5820,5
Q _c – množství větrů jdoucích VT		m ³ . min ⁻¹	1254
c – koncentrace CH ₄		%	0,32
c = 0,32%			

Tabulka č. 6 Minimální potřebná rychlost větrů (m.s-1)			
$v = (1/3 \cdot c \cdot S^{1/2})^{1/2}$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
S – průřez důlního díla		m ²	17
v = 0,67			
		m.s ⁻¹	

Projektovaná rychlost větrů na výdušné třídě č. 074 5357/2 je $1,23 \text{ m.s}^{-1}$, což je více než požadovaná rychlost větrů, při které ještě nebude docházet k tvorbě metanových vrstev.

5.4.2 Výpočet plynodajnosti v porubu č. 074 799 – dobývání

Celková hodnota plynodajnosti se předpokládá ve výši $18\,500 \text{ m}^3\text{CH}_4.24 \text{ h}^{-1}$ při účinnosti degazace 15%. Výpočet plynodajnosti je proveden na základě údajů získaných při dobývání porubů č. 074 798 a 074 798/1 viz příloha č. 6

Tabulka č. 7 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)			
$c = E_x / (14,4 * Q_c) = (PD - (PD * \eta)) / (14,4 * Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		$\text{t}.24 \text{ h}^{-1}$	1400
η – Účinnost degazace		%	15
PD – Plynodajnost porubu		$\text{m}^3 \text{CH}_4.24 \text{ h}^{-1}$	7400
Q_c – množství větrů jdoucí porubem		$\text{m}^3.\text{min}^{-1}$	804
c – koncentrace CH_4		%	0,54
c = 0,54		%	

Tabulka č. 8 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)			
$c = E_x / (14,4 * Q_c) = (PD - (PD * \eta)) / (14,4 * Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		$\text{t}.24 \text{ h}^{-1}$	1400
η – Účinnost degazace		%	15
PD – Plynodajnost celková		$\text{m}^3 \text{CH}_4.24 \text{ h}^{-1}$	18500
Q_c – množství větrů jdoucí výdušnou třídou		$\text{m}^3.\text{min}^{-1}$	1254
c – koncentrace CH_4		%	0,87
c = 0,87		%	

Tabulka č. 9 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)		
$c = E_x / (14,4 * Q_c) = (PD - (PD * \eta)) / (14,4 * Q_c)$		
Symbol	Jednotka	Hodnota
Těžba	t.24 h ⁻¹	1400
η – Účinnost degazace	%	15
PD – Plynodajnost celková	m ³ CH ₄ .24 h ⁻¹	18500
Q _c – množství větrů jdoucí výdušnou třídou	m ³ .min ⁻¹	1254
c – koncentrace CH ₄	%	0,87
c = 0,87		%

Tabulka č. 10 Minimální potřebná rychlost větrů (m.s-1)		
$v = (1/3 * c * S^{1/2})^{1/2}$		
Symbol	Jednotka	Hodnota
c – koncentrace CH ₄	%	0,87
S – průřez důlního díla	m ²	17
v = 1,09		m.s ⁻¹

Projektovaná rychlost větrů na výdušné třídě č. 074 5357/2 je 1,23 m.s⁻¹, což je více, než minimální potřebná rychlost větrů, při které ještě nebude docházet k tvorbě metanových vrstev.

5.4.3 Výpočet plynodajnosti v porubu č. 074 799 - likvidace

Celková hodnota plynodajnosti se předpokládá ve výši 5 000 m³CH₄.24 h⁻¹ při účinnosti degazace 5%. Výpočet plynodajnosti je proveden na základě poznatků a zkušeností získaných při likvidaci porubů č. 074 798 a 074 798/1 – viz příloha č. 5.

Tabulka č. 11 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)			
$c = E_{\text{M}} / (14,4 * Q_c) = (PD - (PD * \eta)) / (14,4 * Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		t.24 h ⁻¹	0
η – Účinnost degazace		%	5
PD – Plynodajnost porubu		m ³ CH ₄ .24 h ⁻¹	2000
Q _c – množství větrů jdoucí porubem		m ³ .min ⁻¹	683
c – koncentrace CH ₄		%	0,19
c = 0,19		%	

Tabulka č. 12 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)			
$c = E_{\text{M}} / (14,4 * Q_c) = (PD - (PD * \eta)) / (14,4 * Q_c)$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
Těžba		t.24 h ⁻¹	0
η – Účinnost degazace		%	5
PD – Plynodajnost celková		m ³ CH ₄ .24 h ⁻¹	5000
Q _c – množství větrů jdoucí porubem a VT		m ³ .min ⁻¹	1066
c – koncentrace CH ₄		%	0,31
c = 0,31		%	

Tabulka č. 13 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)			
$v = (1/3 * c * S^{1/2})^{1/2}$			
Symbol		Jednotka	Hodnota
S – průřez důlního díla		m ²	17
v = 0,65		m.s ⁻¹	

5.5 Návrh degazace:

Na základě poznatků a získaných při dobývání porubů č. 074 798 a 074 798/1 je prognózována plynodajnost ve výši $18\,500\text{ m}^3\text{ CH}_4\cdot 24\text{ h}^{-1}$ (při těžbě $1400\text{ t} \cdot 24\text{ h}^{-1}$). Degazaci porubu č. 074 799 navrhuji provádět pomocí stropních degazačních vrtů do nadloží sloje vrtaných ze třídy č. 074 5357/2 a dále trojicí vrtů vrtaných v témže díle. Rozmístění degazačních vrtů a schéma plynovodu je uvedeno v přílohách č. 6. Účinnost degazace je prognózována ve výši 15%. Projektované vrty budou v oblasti porubu napojeny na plynovod DN 150. Na plynovodu budou umístěny měřicí tratě s centrickou clonou a uzavíracími šoupátky. Odlučovače vody budou v místech zvodněných vrtů a v nejnižích položených místech degazačního systému.

Ve fázi rozjezdu porubu, do doby než účinnost degazace dosáhne předpokládané úrovně, bude exhalace metanu ovlivňována výší těžby tak, aby koncentrace metanu nepřesáhla mez danou platnými BP.

Způsob degazace:

1. Prognóza plynodajnosti

Prognóza plynodajnosti vychází ze skutečných hodnot zjištěných při provozu porubu č. 074 798, 074 798/1.

2. Stanovení prognózy plynodajnosti

Celková plynodajnost: $PD = 18\,500\text{ m}^3\cdot\text{CH}_4\cdot 24\text{ h}^{-1}$ při těžbě $1400\text{ t} \cdot 24\text{ h}^{-1}$ – příloha č. 5.

3. Účinnost degazace

Účinnost degazace bude ve výši 15 %

4. Degazované množství plynu

$2\,775\text{ m}^3 \cdot \text{CH}_4\cdot 24\text{ h}^{-1}$.

5. Exhalované množství plynu

$15\,725\text{ m}^3 \cdot \text{CH}_4\cdot 24\text{ h}^{-1}$.

6. Výpočet koncentrace metanu

Výpočet koncentrace metanu v porubu č. 074 799 ve fázi rozjezdu, dobývání porubu je proveden na předcházejících stranách.

7. Současný stav degazace v dané oblasti

V současné době není v předmětné oblasti prováděna degazace.

8. Degazační metody, situování vrtů

Degazace porubu bude prováděna degazačními vrty vrtanými ze třídy č. 074 5357/2 do nadloží sloje.

Tabulka č.14 Propažené stropní vrty ze třídy č. 074 5357/2

č.vrtu	směr	úklon	délka	Délka ÚK	Ø ÚK	staničení
1	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	125 m
2	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	161 m
3	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	197 m
4	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	233 m
5	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	269 m
6	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	305 m
7	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	341m
8	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	377 m
9	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	413 m
10	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	449 m
11	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	485 m
12	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	521 m
13	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	557 m
14	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	593 m
15	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	629 m
16	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	665 m
17	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	701 m
18	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	737 m
19	90 ⁰ PB	700	55 m	9 m	89 mm	773 m

Tabulka č.15 postavení jednotlivých vrtů ze třídy č. 074 5357/2

č.vrtu	směr	úklon	délka	Délka ÚK	Ø ÚK	staničení
1	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	50 m
2	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	86 m
3	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	122 m
4	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	158 m
5	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	194 m
6	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	230 m
7	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	266 m
8	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	302 m
9	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	338 m
10	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	374 m
11	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	410 m
12	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	446 m

Tabulka č. 16 Dvojce vrtů ze třídy č. 074 5357/2 – st. 487m, 523m a 559m.

č.vrtu	směr	úklon	délka	Délka ÚK	Ø ÚK	staničení
1a	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	487 m
2a	50 ⁰ PB	150	120 m	12 m	89 mm	487 m
1b	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	523 m
2b	50 ⁰ PB	150	120 m	12 m	89 mm	523 m
1c	30 ⁰ PB	200	120 m	12 m	89 mm	559 m
2c	50 ⁰ PB	150	120 m	12 m	89 mm	559 m

Tabulka č. 17 Propažená trojice vrtů ze třídy č. 074 5357/2 – st. 800m.

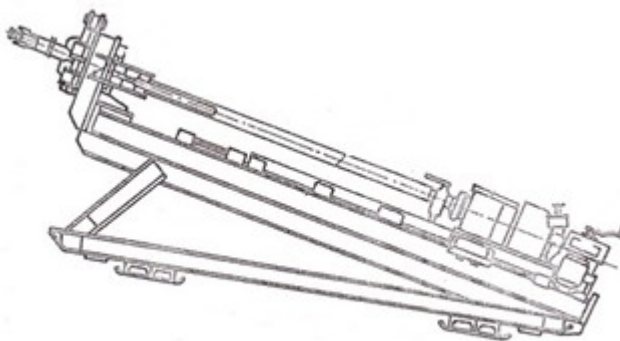
č.vrtu	směr	úklon	délka	Délka ÚK	Ø ÚK	staničení
1	180 ⁰ PB	170	150 m	6 m	108 mm	800 m
2	160 ⁰ PB	200	130 m	6 m	108 mm	800 m
3	145 ⁰ PB	240	120 m	6 m	108 mm	800 m

Úvodní kolona každého z vrtů musí být pevně ukotvena a utěsněna pryžovými manžetami popřípadě tlakovou cementací. Délka úvodních kolon bude 6m, 9m, 12 m viz Tabulka č.14,15,16,17.

Vrtání je nutno provádět tak, aby bylo vždy v předstihu před porubní frontu a to minimálně o 80 m. Likvidace degazačních vrtů se bude provádět s postupem porubu.

Provádění vrtů

Navrhuji provést vzduchovou rotační lafetovou soupravou polské provenience typové označení WDP-1 upravenou na degazační vrty. Tato středně těžká vrtná souprava je schopna provádět vrty o průměru 65 – 152 mm. [16]



Obrázek 19Polská vrtná souprava typu WDP – 1a používaná v OKD k vrtání degazačních vrtů.

Dílčí plynovod:

Potrubní řád bude zhotoven z potrubí DN 150 – DN 200. Potrubí bude opatřeno měřicími clonami a uzavíracími ventily.

Měření degazačního systému:

Měření tlaku, objemového průtoku a odebírání plynové směsi spolu s jejich rozbořem na oxid uhličitý, metan, kyslík a oxid uhelnatý se bude provádět v plynovodech nejméně jednou denně po dobu provozu porubu na měřicí cloně na díle č. 074 5357.

6 Technicko – ekonomické zhodnocení

V této kapitole bude vyhodnocená ekonomická stránka návrhu s jednoduchým propočtem nákladů na provedení vrtů externí firmou Green Gas, a.s a výnosů z prodeje plynu.

6.1 Ekonomické zhodnocení

Pro vyhotovení ekonomického zhodnocení navrhované degazace porubního bloku č. 074 799 je nutné mít řadu dat a vypracovat několik dílčích výpočtů. Jedním z hlavních údajů je celková plynodajnost (PD_z), kterou jsem zjistil z grafu vyhotoveného na základě získaných poznatků a dat při dobývání porubů č. 074 798 a 074 798/1. Dále je třeba určit procentuální účinnost degazace. Ta se zjišťuje obdobným způsobem, jako předešlá hodnota. Pomocí těchto dvou hodnot jednoduše odvodíme celkové množství odsátého plynu o hodnotě $2775 \text{ m}^3 \text{CH}_4 \cdot 24 \text{ h}^{-1}$ při probíhající těžbě uhlí ve výši $1400 \text{ t} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$. Jelikož jsou tyto hodnoty zjištěny empirickým způsobem, může dojít k odchýlení od reálných hodnot. Další výchozí hodnotou je množství vytěženého uhlí, jež lze orientačně určit z průměrné mocnosti uhelné sloje a plochy dobývaného porubu. Předpokládaná hodnota se pohybuje okolo 188.000 tun uhlí. Důležitým parametrem je částka, kterou důlní podnik obdrží za m^3 metanu. V současnosti činí cena za m^3 100% CH_4 cca 2,40 Kč, ale opět i tato částka se může mírně lišit v závislosti na relativní vlhkosti plynu. Vzhledem k tomu, že plyn je čerpán díky podtlaku vyvinutým vodokružnou vývěvou, kde plyn získá skoro 100% vlhkost (zhoršené kvalitativní parametry) je tlak na snížení výkupní ceny ze strany odběratele celkem značný. Pro kompletní výpočet budeme ještě potřebovat celkovou délku vrtů a cenu, kterou účtuje společnost Green Gas DPB, a.s. za odvrtání délky 1 m degazačního vrtu.

Tabulka č.18 výchozí údaje pro ekonomické vyhodnocení

Základní údaje	Symbol	Hodnota	Jednotka
Denní těžba	F	1400	t.24 h ⁻¹
Celková plynodajnost	PD	18500	m ³ CH ₄ .24 h ⁻¹
Předpokládaná účinnost degazece (při dobývání)	η	15	%
Množství odsátého plynu za den	E _p	2775	m ³ CH ₄ .24 h ⁻¹
Množství vytěženého uhlí	EU	188.000	tun
Výkupní cena za m ³ 100% CH ₄	M	2,40	Kč
Celková odvrtaná délka	L	3605	m
Průměrná cena za 1 m degazačního vrtu (Green Gas, a.s)	CV	1000	Kč

Elementární výpočet nákladů na degazi a výnosy z prodeje plynu

$L * CV$ = Celková platba za provedené vrtý

$$3605 * 1000 = \underline{3605000 \text{ Kč}}$$

$$\frac{EU}{F} * E_R = \text{Předpokládané získané množství } 100\% \text{ CH}_4$$

$$\frac{188.000}{1400} * 2775 = \underline{372643 \text{ m}^3}$$

Částka za prodej plynu odběratelům

$$372643 * 2,40 = \underline{894343 \text{ Kč}}$$

Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že provedená degazace porubu č. 074 799 nebude rentabilní, ale z hlediska bezpečnosti je toto opatření nezbytné.

6.2 Technické zhodnocení

Navržená metoda vstřícných dovrčně vedených vrtů je pro dané podmínky tou neúčinnější degazační metodou. Lze předpokládat, že po dokopání porubu se účinnost degazace mírně zvýší pomocí degazací uzavřených stařin.

7 Závěr

Důlní degazace je dnes nezanedbatelnou součástí každého plynujícího dolu. Díky ní se daří udržet koncentrace metanu na úrovni dané bezpečnostním předpisem. Se snižováním exhalace metanu klesá i potřebné množství, důlních větrů, které by jinak bylo nezbytné přivést na důlní pracoviště ve větším množství, a ani toto by v extrémních případech nemuselo stačit z důvodu omezeného množství větrů, které lze na pracoviště dovést. Můžeme tak konstatovat, že dalším nezanedbatelným přínosem důlní degazace je úspora energie, nutné k provozu hlavních důlních ventilátorů. Naopak pokud je odsávaný plyn v dostatečné koncentraci může být využit pro vlastní výrobu el. energie v kogeneračních jednotkách.

Ve své diplomové práci jsem se zabýval především důlní degazací v podmínkách Dolu Staříč dnes Důl Závod 3. Uvedl jsem většinu metod, které jsou zde dlouhodobě uplatňovány, nebo byly pouze párkrát vyzkoušeny v místních podmínkách. Popis jednotlivých metod jsem rozdělil na metody používané při hloubení, nebo ražení, a na metody degazace uplatňované v porubech tedy tam, kde je odsávání plynu nejpotřebnější a taky nejúčinnější. Hlavním cílem této práce bylo vypracování návrhu degazace porubu č. 074 799 v druhém a třetím dobývacím poli Dolu Staříč. Pro vypracování návrhu jsem zvolil dodnes používanou metodiku pro určení plynodajnosti, vycházející ze směrnice číslo 13 bývalého generálního ředitele OKD ze 27.3 1981. Tato metodika je založena na principu získaných zkušeností a poznatků získaných při dobývání sousedních porubů. Díky této směrnici, která spolehlivě funguje pro podmínky OKD, je vynaloženo méně prostředků na určování plynodajnosti uhelného pilíře in situ.

8 Literatura

- [1] PROKOP, P. VŠB-TU. *Plynodajnost a degazace*. Ostrava, 1990.
- [2] BILAN, Jindřich. VŠB-TU OSTRAVA. *Důlní degazace*. 1986. vyd. Ostrava
- [3] JANAS, Inž. Jindřich. *Důlní degazace*. 1962. Krajské nakladatelství Ostrava, 1962.
- [4] GRYGÁREK, J. a V. HUDEČEK. VŠB TU OSTRAVA. *Základy hornictví*. 2003. vyd
- [5] PROKOP, P. A. ADAMUS J. CHOVANEC. VŠB-TU OSTRAVA. *Větrání hlubinných dolů*.
- [6] VAVRO, M. VŠB-TU. *Mechanika hornin uhelného masivu*. Ostrava, 1984
- [7] PROKOP, P, F ŠIŠKA, A OTÁHAL a V SEDLATÝ. ALFA BRATISLAVA. *Bánské vetranie*. 1993.
- [8] LÁT, Jindřich. *Dobývání nízkých ploše uložených uhelných slojí ve složitých důlně geologických podmínkách*. Ostrava, 1988
- [9] DŮM TECHNIKY ČSVTS OSTRAVA. *30 let Důlní degazace*. 1988
- [10] [online]. [cit. 2015-05-02]. Dostupné: http://www.hornictvi.info/prirucka/technika/d_vrty.htm
- [11] [online]. [cit. 2015-02-04]. Dostupné: <http://www.okd.cz/cs/o-nas/kde-pusobi-okd/dul-paskov>
- [12] CHOVANEC, Josef. VŠB-TU. *Technologie hlubinného dobývání ložisek*. 2013.
- [13] DOPITA, Miloslav. MŽP. ČR. *Geologie české části hornoslezské pánve*. 1997.
- [14] CHLUPÁČ, Ivo. ACADEMIA. *Geologická minulost České republiky*. 2002.
- [15] *Horník*. Ostrava, 2014, roč. 44, č. 17.
- [16] *Technika a technologie hlubinného vrtání* [online]. [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/TECHHILDOB/hlubinneVrtani/vrtani/technikaPraci.html>

[17] Okd.cz. [online]. [cit. 2015-20-03]. Dostupné z: <http://www.okd.cz/cs/o-nas/profil-spolecnosti/organizacni-struktura>

[18] Interní podnikové materiály Důl OKD a.s. „Důlní Závod 3

[19] Ostravaci.cz [online]. [cit. 2015-4-03]. Dostupné z: <http://www.ostravaci.cz/?s=z-historie-ostravy&id=131>

[20] Mapové aplikace [online]. [cit. 2015-4-03]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>

[21] Hornická ročenka. 2014. vyd. Montanex. ISBN: 9788072254118.

9 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Vyznačení původního DP Staříč (červená ohraničení) jeho rozšíření v roce 2006</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2 Rozdělení dobývacího prostoru Dolu Staříč na dobývací pole</i>	<i>5</i>
<i>Obrázek 3 Přehled slojí dle metodiky Dolu Staříč</i>	<i>10</i>
<i>Obrázek 4 Základní schéma degazace</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 5 Degazace hloubených jam</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 6 Grafické znázornění deg.vrty dlouhá díla</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 7 Likvidace metanových vrstev v dlouhých důlních dílech</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 8 Degazace pomocí poklopů</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 9 Degazační manžety spojené s horninou</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 10 Vrty se zacementovanými napojovacími hadicemi</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 11 Degazace porubů dobývaných z pole</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 12 Metoda vějířovitých vrtů – A</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek 13 Metoda vějířovitých vrtů – B</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 14 Metoda vějířovitých vrtů – C</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 15 Degazace porubů vedených do pole</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 16 Degazace plynosběrnou chodbou v podloží</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 17 Metoda Hirschbach</i>	<i>31</i>

<i>Obrázek 18 napojení degazačních vrtů</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 19 Polská vrtná souprava typu WDP – 1a používaná v OKD k vrtání degazačních vrtů.</i>	<i>46</i>

10 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vybavení degazačních stanic na Dole Staříč

Tabulka č.2 Údaje větrání při dobývání 1. fáze

Tabulka č.3 Údaje větrání při dobývání 2. fáze

Tabulka č. 4 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)

Tabulka č. 5 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)

Tabulka č. 6 Minimální potřebná rychlost větrů (m.s-1)

Tabulka č. 7 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)

Tabulka č. 8 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)

Tabulka č. 9 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)

Tabulka č. 10 Minimální potřebná rychlost větrů (m.s-1)

Tabulka č. 11 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)

Tabulka č. 12 Výpočet koncentrace metanu na výdušné třídě za porubem (%)

Tabulka č. 13 Výpočet koncentrace metanu v porubu (%)

Tabulka č.14 Propažené stropní vrty ze třídy č. 074 5357/2

Tabulka č.15 postavení jednotlivých vrtů ze třídy č. 074 5357/2

Tabulka č. 16 Dvojce vrtů ze třídy č. 074 5357/2 – st. 487m, 523m a 559m.

Tabulka č. 17 Propažená trojice vrtů ze třídy č. 074 5357/2 – st. 800m.

Tabulka č.18 výchozí údaje pro ekonomické vyhodnocení

11 Přílohy

Příloha č. 1 – Izometrické schéma větrní schéma

Příloha č. 2 – Důlní mapa situace porubu sloje č. 074

Příloha č. 3a – Profil vrtného jádra

Příloha č. 3b – Profil vrtného jádra

Příloha č. 3c – Profil vrtného jádra

Příloha č. 4 – Mapa situace porubu sloje č. 074

Příloha č. 5 – Mapa degazace porubu č. 074 799

Příloha č. 6 – Prognoza plynodajnosti porubu č. 074 799